



L'enherbement des rizières de Camargue en 2010



**Marnotte Pascal
Jourdan Xavier
Carrara Alain**

Montpellier, février 2011

L'ENHERBEMENT DES RIZIERES DE CAMARGUE EN 2010

Marnotte Pascal ⁽¹⁾, Jourdan Xavier ⁽²⁾ et Carrara Alain ⁽³⁾

⁽¹⁾ CIRAD, UR SCA, TA B-102/02, 34398 Montpellier cedex 5, pascal.marnotte@cirad.fr

⁽²⁾ CFR Mas du Sonnailler 13200 Arles

⁽³⁾ CIRAD, UMR AMAP, TA A51/PS2, 34398 Montpellier cedex 5, France

Résumé :

Une enquête a été réalisée au cours de la campagne 2010, pour caractériser l'enherbement des rizières de Camargue. Ce travail a été réalisé en collaboration entre le Centre Français du Riz et le CIRAD. Les observations ont porté sur un échantillon de 179 parcelles réparties sur l'ensemble des situations agricoles. L'analyse des relevés floristiques pondérés permet de hiérarchiser l'importance relative des 36 espèces de mauvaises herbes rencontrées.

Mots-clés : enherbement, mauvaises herbes, riz, Camargue, enquête

Sommaire

1. INTRODUCTION.....	1
2. METHODES.....	1
2.1. Choix du site d'observation.....	1
2.2. Caractérisation des sites d'observation	2
2.3. Identification de la flore	2
2.4. Méthode de l'estimation du recouvrement	2
2.5. Caractérisation de la flore adventice.....	2
3. RESULTATS.....	3
3.1. Caractéristiques de l'échantillon	3
3.2. L'enherbement global	5
3.3. La flore des mauvaises herbes	6
3.3.1. La richesse floristique	6
3.3.2. La composition de la flore.....	6
3.3.3. Les espèces dominantes.....	6
3.4. La comparaison entre conventionnelles et biologiques	7
3.4.1. La richesse floristique.....	7
3.4.2. La composition de la flore.....	7
3.4.3. L'enherbement global	7
3.4.4. Les espèces dominantes.....	8
3.5. La comparaison entre 2002 et 2010	8
3.5.1. En agriculture conventionnelle	8
3.5.2. En agriculture biologique	11

3.6.	L'influence des facteurs du milieu en 2010	12
3.6.1.	Facteurs liés au sol.....	12
3.6.2.	Facteurs liés à l'itinéraire technique	13
4.	Conclusion.....	14
ANNEXES	.....	15
Annexe 1 -	Cartes de répartition des mas enquêtés	16
Annexe 2 -	Eléments de caractérisation des sites d'observation	18
Annexe 3 -	Liste des variétés de riz rencontrées.....	19
Annexe 4 -	Echelle de notation pour les observations visuelles.....	20
Annexe 5 -	Notes sur les relevés floristiques.....	21
Annexe 6 -	Liste des espèces rencontrées.....	22
Annexe 7 -	Fréquence absolue des espèces rencontrées	24
Annexe 8 -	Répartition de la flore des parcelles conventionnelles	25
Annexe 9 -	Répartition de la flore des parcelles biologiques.....	25
Annexe 10 -	Comparaison des parcelles conventionnelles et biologiques en 2010.....	26
Annexe 11 -	Comparaison des parcelles conventionnelles en 2002 et en 2010	29
Annexe 12 -	Comparaison des parcelles biologiques en 2002 et en 2010.....	32
Annexe 13 -	Influence du type de sol pour les parcelles conventionnelles en 2010	35
Annexe 14 -	Influence de la salinité pour les parcelles conventionnelles en 2010	36
Annexe 15 -	Influence du précédent cultural pour les parcelles conventionnelles	37
Annexe 16 -	Influence du faux-semis pour les parcelles conventionnelles en 2010	38
Annexe 17 -	Bibliographie.....	39

Remerciements

Nous adressons nos plus vifs remerciements à toutes les personnes qui nous ont accueilli sur leur exploitation et nous ont permis de mener à bien ce travail.

Arsac Bernard	Fort de Pâques
Arsac Thomas	Grand Azégat
Blanc Brigitte	Paulon
Bonistalli Stéphan	Bouchaud
Brissot Martin	Cabassole
Callet François	Gouine
Daujat Christian	Grand Romieu
Dellenbach Olivier	Furane
Dumas Marc	Bresson
Féougier Gilles	Seyne
Gauthier Michel	Eysselle et Peaudure
Gay Bruno	Mas Blanc
Guerrini Serge	Petit Gageron
Guillot Xavier	Méjanès
de la Houplière Marc	Tour de Montmeillan
Jourdan François	Grand Arbaud
Kanel Christine	Bouvier
Martin Gilles	Rebatun
Mégias Pierre	Grand Mas de Gault
Michel Jean-Paul	Casebrune
Moschini Renaud	Goudègue
Pons Casimir	Séminaire
Riou Christian	Pradeaux
Rollin Olivier	Grand Manusclat
Rozière Raphaël	Cabassole, Saint-Andiol et Signoret
Vadon Germain	Saint-Germain
Varin d'Ainvèlle Bruno	Lauricet

L'ENHERBEMENT DES RIZIERES DE CAMARGUE EN 2010

Marnotte Pascal, Jourdan Xavier et Carrara Alain

1. INTRODUCTION

Au cours de la campagne 2002, une enquête avait été réalisée, en collaboration avec le Centre Français du Riz et l'INRA (UMR Innovation), sur un échantillon de 214 parcelles réparties sur l'ensemble des situations agricoles dans le delta rhodanien ainsi qu'au-delà du Petit Rhône et du Grand Rhône. Les objectifs de ce travail étaient d'estimer la contrainte d'enherbement des rizières de Camargue et de caractériser la flore des mauvaises herbes en riziculture en mettant en évidence l'influence des facteurs du milieu (sol, salinité, etc.) et l'impact des pratiques culturales.

En 2010, il était nécessaire de faire à nouveau le point de la situation, après huit années, pour détecter les évolutions possibles, pour caractériser les mauvaises herbes dominantes et repérer les éventuelles espèces nouvelles.

2. METHODES

En 2010, l'enquête sur l'enherbement des rizières de Camargue a été réalisée en collaboration entre le CFR ^[1] et le CIRAD ^[2]. Les 179 sites d'observation ont fait l'objet d'un échantillonnage aléatoire dans 30 exploitations rizicoles réparties sur l'ensemble de la Camargue et représentant des situations agricoles diversifiées. Pour disposer d'un nombre suffisant de sites d'observations en agriculture biologique, l'échantillon comporte 16 parcelles de ce type, soit 9% sur un total de 179 : cette proportion est volontairement plus importante que dans la réalité qui n'est que de l'ordre de 6%.

Les observations, qui consistent en des relevés floristiques pondérés, sont effectuées pendant la phase de croissance du riz (période de fin de tallage à la floraison, du 19 juillet au 31 août 2010). A cette époque, toutes les applications d'herbicides ont déjà été réalisées sur les parcelles en culture conventionnelle ; la flore des mauvaises herbes que l'on observe, correspond donc aux individus qui n'ont pas été maîtrisés ou qui ont repoussé par la suite.

2.1. CHOIX DU SITE D'OBSERVATION

Le site de relevé doit avoir une aire minimale pour l'observation de la flore (10 à 50 m² en rizière). Les relevés sont effectués sur une surface de l'ordre de 100 m² environ. Le site d'observation est circulaire au niveau de la parcelle.

Pour établir le centre du relevé, l'observateur fait une cinquantaine de pas le long de la parcelle puis une cinquantaine de pas perpendiculairement à l'intérieur. Il faut éviter tout de même les zones non représentatives de la parcelle ; c'est-à-dire les « taches d'adventices »

^[1] CFR : Centre Français du Riz.

^[2] CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.

ou inversement les « taches de non-infestation », les très faibles densités de riz anormales dues à une mauvaise levée ou à une attaque parasitaire comme les chironomes ^[3], etc.

2.2. CARACTERISATION DES SITES D'OBSERVATION

Pour chacune des observations, des facteurs du milieu naturel et des éléments de l'itinéraire technique sont notés. La liste est fournie en annexe 2.

Ces informations seront exploitées pour décrire les caractéristiques de l'échantillon de parcelles observées, ainsi que pour estimer l'influence de ces facteurs sur la répartition de la flore des mauvaises herbes.

2.3. IDENTIFICATION DE LA FLORE

Afin de recenser les espèces présentes, le site à prospecter est parcouru et chaque espèce rencontrée est répertoriée. Malgré tout le soin apporté à l'observation, des espèces peuvent échapper au relevé. Mais ce sont des raretés sans poids dans l'analyse statistique. Les espèces à fort recouvrement, pouvant pénaliser le rendement, sont plus intéressantes.

L'identification des espèces rencontrées a été facilitée par la consultation de l'ouvrage « Plantes des rizières de Camargue » ^[4], ainsi que de l'herbier de référence du CFR.

2.4. METHODE DE L'ESTIMATION DU RECOUVREMENT

Ensuite, une note globale d'enherbement est attribuée au site de relevé. Cette notation se réfère à une échelle de recouvrement ^[5] non linéaire allant de 1 (absence de recouvrement ou très faible recouvrement) à 9 (recouvrement total) (0 : absence ; 1 : 1% ; 2 : 7% ; 3 : 15% ; 4 : 30% ; 5 : 50% ; 6 : 70% ; 7 : 85% ; 8 : 93% ; 9 : 100% - cf. annexe 4). Elle concerne toute végétation non desséchée, excepté le riz. En raison de leur appartenance à une strate herbacée inférieure au riz, de leur présence presque systématique et de leur assez fort recouvrement, certaines espèces ne sont pas prises en compte dans l'enherbement global : *Chara spp.*, *Lemna spp.* (lentilles d'eau) et les algues filamenteuses (spirogyres).

Chaque espèce recensée reçoit ensuite une note individuelle fondée sur la même échelle que précédemment. Les espèces immergées sont également notées, mais leur recouvrement réel est très difficile à estimer (cf. annexe 5).

2.5. CARACTERISATION DE LA FLORE ADVENTICE

Après avoir vérifié que l'échantillonnage des sites d'observation était bien équilibré, l'analyse des relevés floristiques conduit à la caractérisation de la flore des mauvaises herbes, en dressant la liste des espèces composant l'enherbement des cultures, en décrivant la richesse floristique (c'est le nombre d'espèces par site d'observation) et en dégagant les espèces dominantes ou abondantes qui posent de réels problèmes de désherbage.

Les notes attribuées lors des relevés permettent de calculer :

- la fréquence absolue : c'est le nombre de relevés dans lesquels l'espèce est présente ;

^[3] Chironome : larve de diptère s'attaquant aux racines voire aux tiges et aux graines de riz à la levée.

^[4] voir aussi : <http://plantes-rizieres-camargue.cirad.fr/>.

^[5] Echelle de recouvrement : l'utilisation de cette échelle de notation est une estimation visuelle, il n'est donc pas nécessaire de piqueter les quatre coins comme sur une parcelle de rendement.

- la fréquence relative : c'est la fréquence absolue rapportée au nombre de relevés considérés, exprimée en pourcentage ;
- le recouvrement moyen : c'est la moyenne des notes attribuées à une espèce (ou à l'enherbement global), exprimées en pourcentage de recouvrement du sol sur l'ensemble des relevés considérés ;
- le recouvrement local : c'est la somme des recouvrements d'une espèce divisée par sa fréquence absolue. Ce calcul met en évidence les espèces rares, qui ont un fort recouvrement quand elles sont présentes.

Ensuite, la comparaison du développement des mauvaises herbes entre les différentes situations rencontrées permet de déterminer l'influence des facteurs culturels et écologiques sur l'enherbement global et les différentes espèces.

Pour pouvoir comparer le comportement de différentes espèces, qui n'ont pas des fréquences du même ordre, on calcule une fréquence corrigée, qui correspond à la fréquence relative dans un état de facteur divisée par la fréquence relative sur l'ensemble des relevés considérés ; ce calcul est multiplié par 100 : plus l'écart à la valeur 100 est important, plus l'espèce est sensible au facteur étudié.

La même analyse est faite avec le recouvrement moyen ou le recouvrement local.

Ces calculs aboutissent à l'établissement de profils écologiques, qui définissent les situations favorables au développement des espèces les plus envahissantes ou déterminent les espèces caractéristiques de certaines conditions agro-écologiques, ce qui en fait de bonnes espèces indicatrices du milieu. Le tableau 1 indique le mode de calcul de la fréquence d'une espèce pour les différents états ⁶ d'un facteur.

Tableau 1 : Calcul de la fréquence des espèces

	état 1	...	état i	...	ensemble des relevés
nombre de relevés	R1	...	Ri	...	RT
fréquence absolue	N1	...	Ni	...	NT
fréquence relative	$Fr1 = N1/R1$	...	$Fri = Ni/Ri$	...	$FrT = NT/RT$
fréquence corrigée	$(Fr1/FrT) \times 100$	...	$(Fri/FrT) \times 100$	...	100

3. RESULTATS

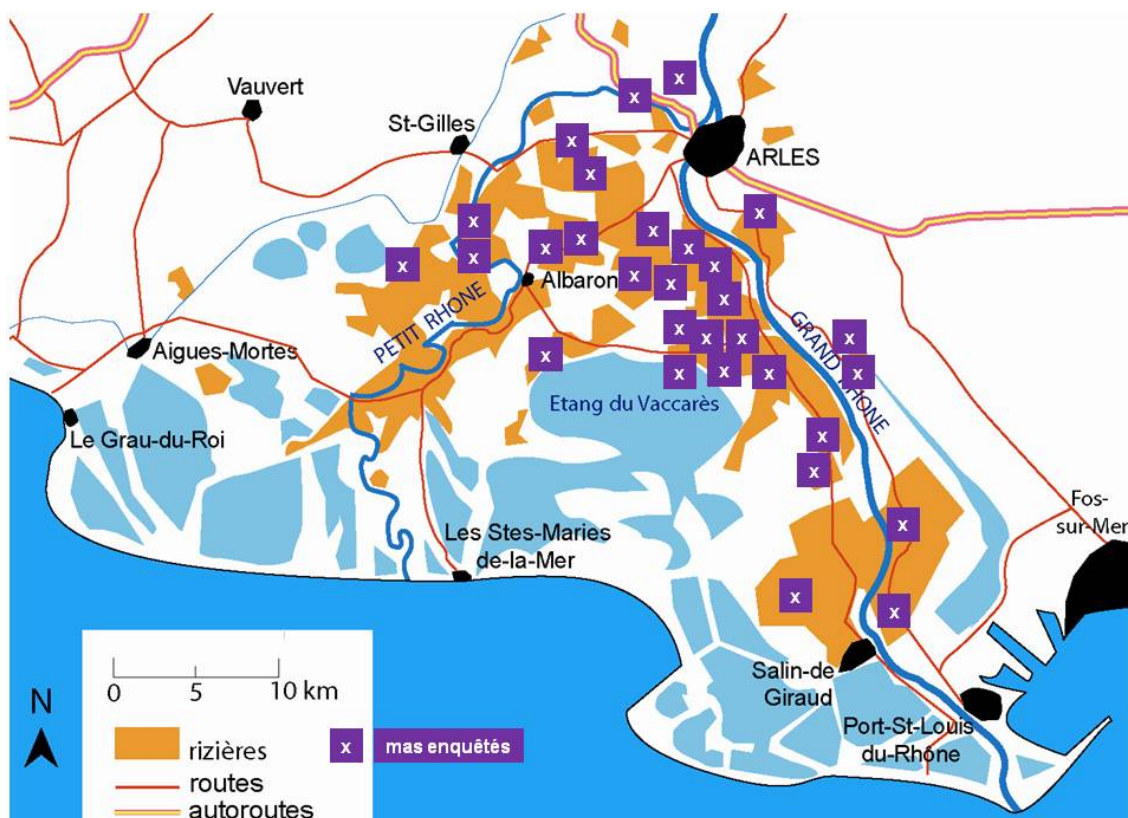
3.1. CARACTERISTIQUES DE L'ÉCHANTILLON

Les parcelles observées sont réparties sur l'ensemble de la zone rizicole de la Camargue (cf. les mas enquêtés à la figure 1 et en annexe 1). Les semis sont effectués à partir du 26 avril, avec des ressemis dans 6% des cas jusqu'au 9 juin (cf. tableau 2). Les variétés Brio (23%), Arélate (20%), Sélénio (13%) et Ariete (9%) sont les plus semées en agriculture conventionnelle et, en agriculture biologique, Ermès (50%), Sélénio (38%) et Arélate (13%) (cf. annexe 3).

⁶ Dans la pratique, on limitera le nombre d'états d'un facteur à analyser pour que le nombre de relevés par état soit suffisant. Pour les variables quantitatives, entières ou continues, on sera amené à créer des classes qu'il faudra équilibrer par rapport au nombre de relevés dans chaque classe. Pour les données qualitatives (type de sol, etc.), on pourra faire des regroupements.

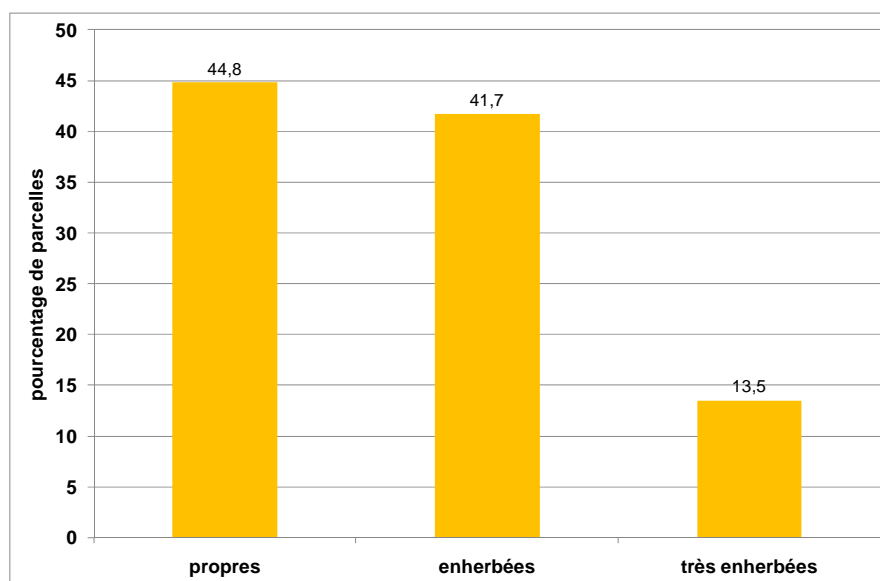
Tableau 2 : Caractéristiques des parcelles observées.

	conventionnelles	biologiques
nombre de sites	163	16
surface des exploitations	50 à 1200 ha	30 à 1200 ha
surface en riz / exploitation	20 à 810 ha	25 à 450 ha
type de sol (% des cas)		
argileux	55%	44%
sableux	45%	56%
salinité forte	29%	6%
précédent 2009 (% des cas)		
riz	85%	0%
blé	13%	50%
colza	0%	19%
pâture	0%	6%
jachère	0%	25%
divers (sorgho, tournesol)	2%	0%
précédent 2008 (% des cas)		
riz	70%	0%
blé	25%	94%
luzerne	1%	6%
divers (sorgho, tournesol)	4%	0%
précédent 2007 (% des cas)		
riz	68%	0%
blé	26%	94%
luzerne	2%	6%
divers (sorgho, tournesol)	4%	0%
succession (2009/2008/2007)		
riz – riz - riz	60%	0%
riz – riz	9%	0%
blé – blé – blé	9%	50%
blé – blé	4%	0%
autres	19%	50%
faux-semis (% des cas)	37%	0%
date de semis		
première	26/04	06/05
médiane	09/05	25/05
dernière	26/05	25/05
ressemis	6%	0%
date médiane de ressemis	31/05	-
variété (% des cas)		
Brio	23%	0%
Arelate	20%	13%
Sélénio	13%	38%
Ariete	9%	0%
Hermès	1%	50%

Figure 1 : Localisation des mas enquêtés.

3.2. L'ENHERBEMENT GLOBAL

La moyenne des notes de recouvrement est de 18,9% pour l'enherbement global pour les parcelles en agriculture conventionnelle.

Figure 2 : Recouvrement de l'enherbement global en agriculture conventionnelle

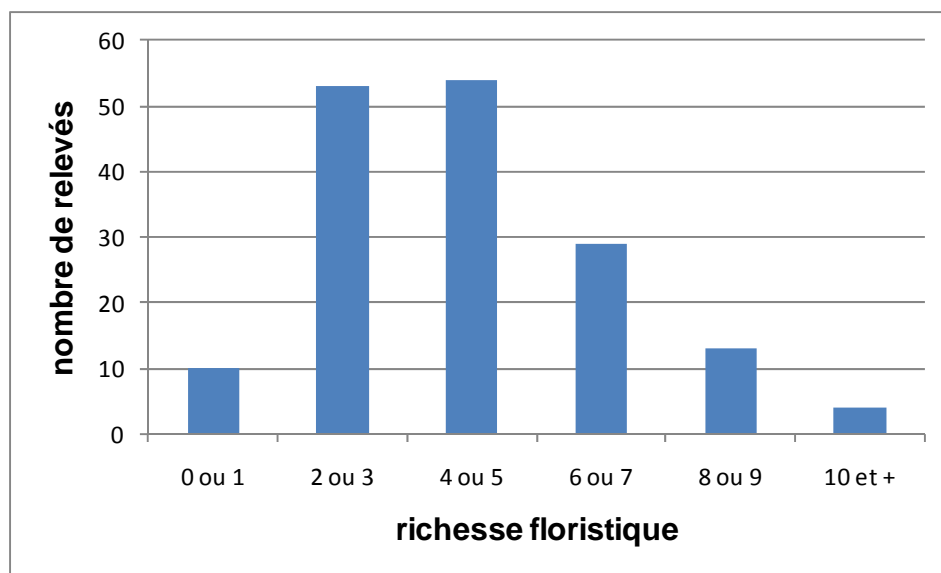
La figure 2 indique la répartition des parcelles selon leur niveau d'enherbement : parcelles propres avec un recouvrement de l'ordre de 5% (note 1 et 2), parcelles enherbées avec un recouvrement de l'ordre de 25% (note 3 et 4), parcelles très enherbées avec un recouvrement de l'ordre de 50% (note 4 et +). Près de 45% des sites observés peuvent être considérés comme propres en agriculture conventionnelle et, seulement 13,5% des parcelles sont très enherbées.

3.3. LA FLORE DES MAUVAISES HERBES

3.3.1. La richesse floristique

Les relevés de flore en parcelles conventionnelles comportent en moyenne 4,4 espèces ; comme le montre la figure 3, ce nombre varie de 0 à 10.

Figure 3 : Répartition des parcelles conventionnelles selon leur richesse floristique



3.3.2. La composition de la flore

En 2010, ce sont 30 espèces ⁷ de mauvaises herbes de 13 familles qui ont été observées sur les parcelles en agriculture conventionnelle (cf. annexes 6 et 8).

Les monocotylédones sont représentées par 21 espèces de 7 familles, dont 8 de la famille des *Poaceae* et 4 de celle des *Cyperaceae*.

Les dicotylédones comportent 9 espèces de 6 familles, notamment les *Lythraceae* et les *Polygonaceae*.

3.3.3. Les espèces dominantes

Neuf espèces sont présentes dans plus de 10% des cas : *Oryza sativa* (crodo) (fréquence de 76,7%), *Echinochloa crus-galli* (42,3%), *Scirpus maritimus* (27,0%), *Lindernia dubia* (26,4%), *Heteranthera reniformis* (19,0%), *Typha latifolia* (17,2%), *Ammania coccinea* (14,1%), *Cyperus difformis* (14,1%), *Typha domingensis* (12,3%) (cf. annexe 7).

⁷ Hormis les espèces immergées, algues filamenteuses, *Characeae* et *Najadaceae*.

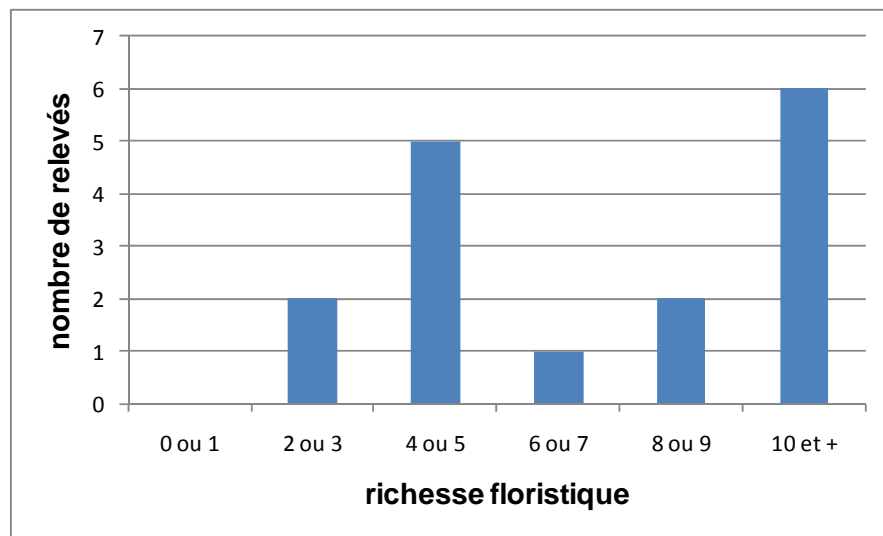
Les plantes flottantes ou immergées sont également très bien représentées : *Lemna spp.* (64,4%), *Chara spp.* (36,2%), algues filamenteuses (26,4%).

3.4. LA COMPARAISON ENTRE CONVENTIONNELLES ET BIOLOGIQUES

3.4.1. La richesse floristique

En agriculture biologique, le nombre d'espèces par relevé varie de 3 à 14 avec une moyenne de 7,3 (cf. figure 4). La diversité floristique est plus importante qu'en agriculture conventionnelle, où la richesse n'est que de 4,4.

Figure 4 : Répartition des parcelles biologiques selon leur richesse floristique



3.4.2. La composition de la flore

Sur les parcelles en agriculture biologique, ce sont 23 espèces ^[8] de mauvaises herbes de 12 familles qui ont été rencontrées (cf. annexes 6 et 9).

Les monocotylédones sont représentées par 15 espèces de 6 familles, dont 6 de la famille des *Poaceae* et 4 de celle des *Cyperaceae*.

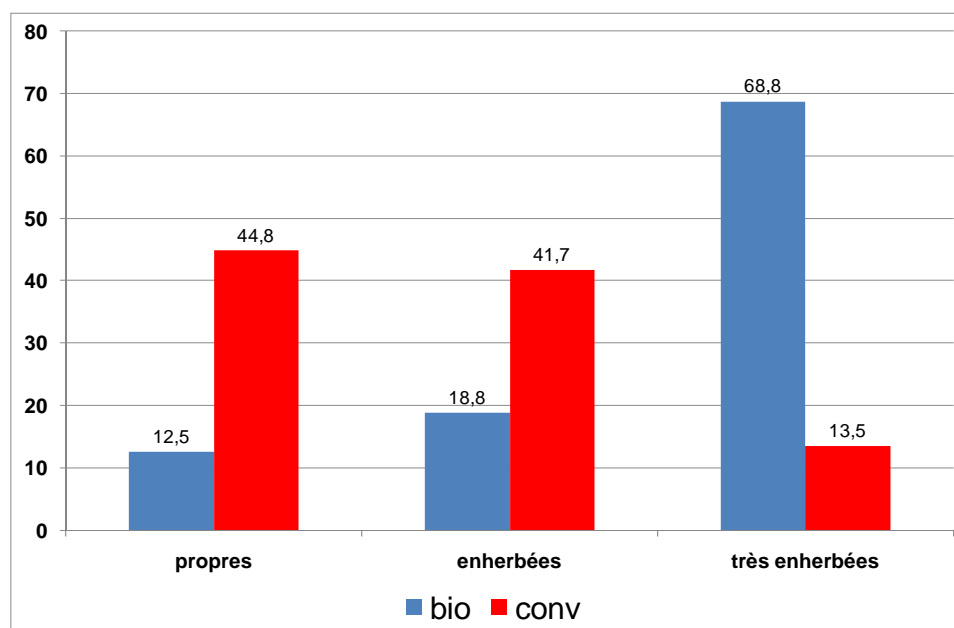
Les dicotylédones comportent 8 espèces de 6 familles, notamment les *Lythraceae* et les *Polygonaceae*.

3.4.3. L'enherbement global

Pour les parcelles en agriculture biologique, la moyenne des notes de recouvrement pour l'enherbement global est de 53,3%, alors qu'elle n'est que de 18,9% en agriculture conventionnelle. 2/3 (69%) des parcelles en agriculture biologique sont très enherbées, alors que l'on n'en rencontre que 13,5% en agriculture conventionnelle (cf. figure 5).

[8] Hormis les espèces immergées, algues filamenteuses, *Characeae* et *Najadaceae*.

Figure 5 : Répartition des parcelles en agriculture conventionnelle et en agriculture biologique selon leur enherbement global



3.4.4. Les espèces dominantes

L'enherbement des parcelles en agriculture biologique est dominé par un plus grand nombre d'espèces qu'en agriculture conventionnelle : 13 espèces ont une fréquence supérieure à 10% (cf ; annexe 9) avec notamment *Lindernia dubia* (81%), *Scirpus mucronatus* (81%), *Echinochloa crus-galli* (75%), *Scirpus maritimus* (63%) ou *Echinochloa oryzoides* (50%).

Ces espèces sont également beaucoup plus développées qu'en agriculture conventionnelle, de même que *Paspalum distichum*, *Scirpus supinus*, *Ammania coccinea*, *Cyperus difformis* ou *Polypogon monspeliensis* (cf. annexe 10). Par contre, certaines espèces sont moins bien représentées en agriculture biologique qu'en agriculture conventionnelle, comme *Oryza sativa* (crodo), *Typha latifolia*, *Typha domingensis* ou *Leersia oryzoides*.

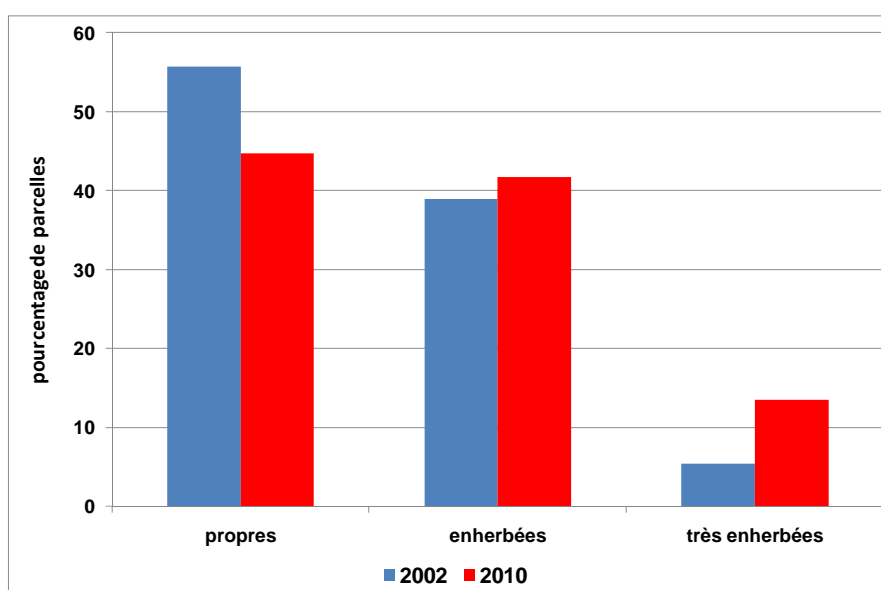
3.5. LA COMPARAISON ENTRE 2002 ET 2010

3.5.1. En agriculture conventionnelle

Le recouvrement global moyen de l'enherbement a sensiblement augmenté en 2010 espèces ⁹ par rapport à celui qui avait été estimé au cours de la campagne 2002 : il passe de 12,1% à 19,9%. La proportion de parcelles propres passe de 56% à 45%, alors que les parcelles très enherbées représentent 13,5% en 2010 pour 5,4% en 2002 (cf. figure 6).



⁹ A cause du retard du cycle cultural de la campagne 2010, les dates d'observations ont été décalées par rapport à celles de 2002 ; ce retard pourrait avoir induit un biais sur le développement de certaines espèces.

Figure 6 : Répartition des parcelles en agriculture conventionnelle en 2002 et en 2010 selon leur enherbement global



Le tableau 3 indique la fréquence relative et le recouvrement moyen des principales espèces en agriculture conventionnelle pour les relevés effectués en 2002 et en 2010. Trois groupes peuvent être définis : 1/ espèces en augmentation ; 2/ espèces stables ; 3/ espèces en régression.

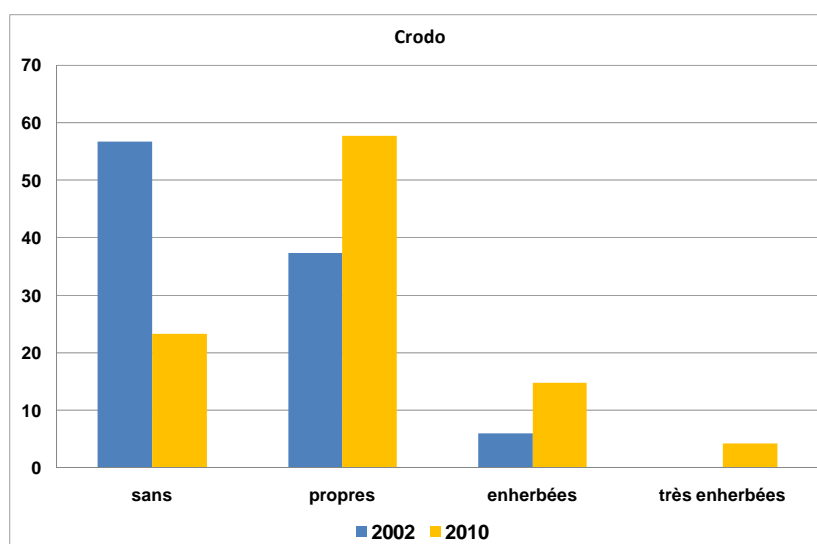
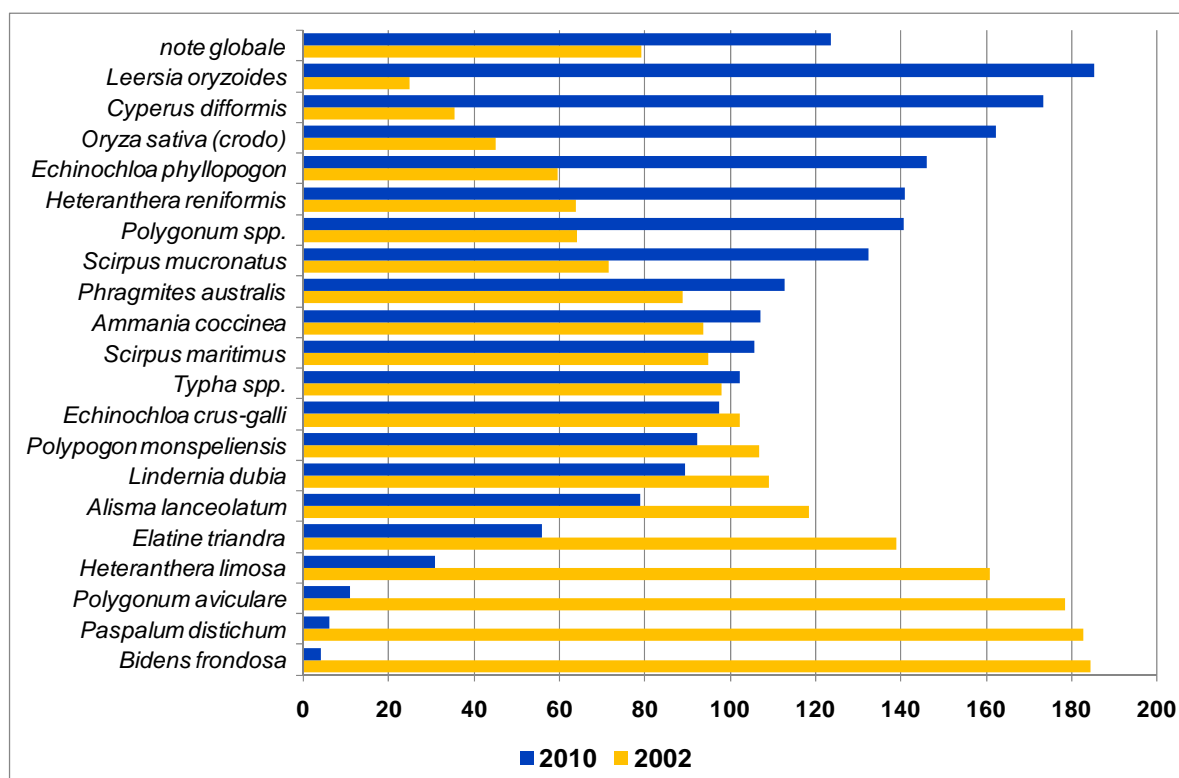
Tableau 3 : Fréquence relative (%) et recouvrement moyen (%) des principales espèces en agriculture conventionnelle en 2002 et en 2010.

	FrRel	FrRel	Rec	Rec	
	2002	2010	2002	2010	2010 / 2002
note globale			12,1	18,9	
<i>Oryza sativa</i> (crodo)	43	77	2,3	8,3	
<i>Heteranthera reniformis</i>	7	19	1,2	2,7	
<i>Cyperus difformis</i>	3	14	0,2	1,1	
<i>Leersia oryzoides</i>	3	7	0,1	0,9	
<i>Scirpus mucronatus</i>	6	5	0,4	0,8	
<i>Echinochloa phyllopogon</i>	2	6	0,2	0,6	
<i>Echinochloa crus-galli</i>	58	42	3,6	3,4	
<i>Scirpus maritimus</i>	35	27	2,8	3,1	
<i>Lindernia dubia</i>	33	26	2,9	2,4	
<i>Typha</i> spp.	25	25	1,4	1,5	
<i>Ammania coccinea</i>	12	14	0,8	0,9	
<i>Polypogon monspeliensis</i>	11	10	0,4	0,3	
<i>Alisma lanceolatum</i>	14	6	0,5	0,3	
<i>Heteranthera limosa</i>	9	2	0,5	0,1	
<i>Paspalum distichum</i>	7	1	1,5	0,0	

Ce sont les riz adventices (crodos) qui sont responsables pour une grande part de cette augmentation de la pression des mauvaises herbes (cf. tableau 4 et figure 7).

Tableau 4 : Fréquence et recouvrement moyen des riz adventices en 2002 et en 2010.

riz adventices	2002	2010
fréquence (%)	43	77
recouvrement moyen (%)	2,3	8,3

Figure 7 : Répartition des parcelles en agriculture conventionnelle selon leur enherbement en *Oryza sativa* (crodo).**Figure 8 :** Profil corrigé entre 2002 et 2010 sur le recouvrement moyen pour les principales espèces en agriculture conventionnelle

Des espèces comme *Cyperus difformis*, *Echinochloa phyllopogon*, *Leersia oryzoides* ou *Heteranthera reniformis* montrent également une fréquence et un recouvrement moyen plus important en 2010 qu'en 2002 et contribuent ainsi au salissement des parcelles en agriculture conventionnelle (cf. figure 8 et annexe 11).

Par contre, *Alisma lanceolatum*, *Paspalum distichum* ou *Heteranthera limosa* paraissent avoir régressé.

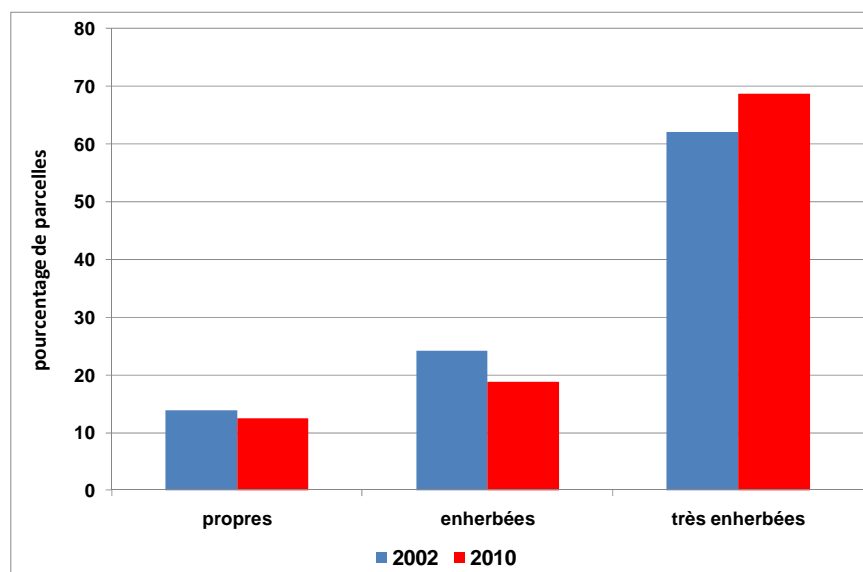
Des espèces dominantes en 2002, telles qu'*Echinochloa crus-galli*, *Lindernia dubia*, *Scirpus maritimus*, *Typha* spp., *Ammania coccinea* ou *Polypogon monspeliensis* conservent ce même statut en 2010.

3.5.2. En agriculture biologique

La richesse floristique des parcelles d'agriculture biologique est assez similaire entre les deux campagnes d'observation (6,6 en 2002 et 7,2 en 2010).

Le recouvrement moyen de l'enherbement global des parcelles en agriculture biologique reste sensiblement constant : 52% en 2002 et 53% en 2010 (cf. figure 9).

Figure 9 : Répartition des parcelles en agriculture biologique en 2002 et en 2010 selon leur enherbement global



Des espèces dominantes en 2002 dans les parcelles d'agriculture biologique, comme *Scirpus mucronatus*, *Scirpus maritimus*, *Lindernia dubia*, *Ammania coccinea* ou *Cyperus difformis* restent des espèces importantes en 2010 (cf. annexe 12).

Les différences de comportement des espèces que l'on peut constater peuvent n'être dues qu'au nombre réduit d'observation (29 en 2002 et 16 en 2010) ; c'est peut-être le cas pour *Echinochloa crus-galli*.

Les travaux qui ont été conduits sur la flore des mauvaises herbes de Camargue ont certainement permis d'affiner notre capacité d'identification sur des espèces comme *Scirpus supinus* ou *Echinochloa oryzoides*, qui n'avaient pas été relevées en 2002.

3.6. L'INFLUENCE DES FACTEURS DU MILIEU EN 2010

Le comportement des différentes espèces de mauvaises herbes est analysé d'après les profils écologiques calculés sur les recouvrements moyens. L'analyse des données ne portent que sur les parcelles en agriculture conventionnelle. Les espèces les moins fréquentes n'ont pas été prises en compte (cf. annexes 13 à 16). Les tableaux 4 et 5 résument les tendances observées.

3.6.1. Facteurs liés au sol

On observe par exemple qu'*Alisma lanceolatum*, *Scirpus mucronatus* ou *Ammania coccinea* se développent plus en sol sableux, alors que les différentes espèces d'*Echinochloa spp.* se plaisent en sol argileux (cf. tableau 5 et annexe 13).

Tableau 5 : Comportement des principales espèces selon le type de sol et la salinité des parcelles.

			type de sol		salinité	
			argileux	sableux	-	++
		Note globale	=	=	-	+
classe	famille	genre, espèce				
M	ALI	<i>Alisma lanceolatum</i>	-	+++		
M	CYP	<i>Cyperus difformis</i>	=	=	=	=
M	CYP	<i>Scirpus maritimus</i>	=	=	=	=
M	CYP	<i>Scirpus mucronatus</i>	--	+++		
M	LEM	<i>Lemna spp.</i>	++	-	=	=
M	POA	<i>Echinochloa crus-galli</i>	++	-	=	=
M	POA	<i>Echinochloa oryzoides</i>	+++	--		
M	POA	<i>Echinochloa phyllopogon</i>	++	-	++	-
M	POA	<i>Leersia oryzoides</i>	++	-	--	+++
M	POA	<i>Oryza sativa (crodo)</i>	=	=	-	+
M	POA	<i>Phragmites australis</i>	-	+++		
M	POA	<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	++	-	++
M	PON	<i>Heteranthera reniformis</i>	+	-	--	+++
M	TYP	<i>Typha domingensis</i>	-	++	+	-
M	TYP	<i>Typha latifolia</i>			+	-
D	LYT	<i>Ammania coccinea</i>	-	+++	-	+
D	POL	<i>Polygonum lapathifolium</i>	-	+++	+++	-
D	SCR	<i>Lindernia dubia</i>			++	-
-	ALG	<i>algues filamenteuses</i>	=	=	=	=
-	CHA	<i>Chara spp.</i>	=	=	-	+

ALG: algues filamenteuses ; CHA : Characeae ; M: **Monocotylédones** ; ALI : Alismataceae ; CYP : Cyperaceae ; LEM : Lemnaceae ; POA : Poaceae ; PON : Pontederiaceae ; TYP : Typhaceae ; D : **Dicotylédones** ; LYT : Lythraceae ; POL : Polygonaceae ; SCR : Scrophulariaceae

3.6.2. Facteurs liés à l'itinéraire technique

Seul le type de succession culturale et la pratique du faux-semis ont montré un effet sur la flore des mauvaises herbes (cf. tableau 6). Les programmes de traitements herbicides, trop diversifiés, n'ont pas pu être pris en compte.

Tableau 6 : Comportement des principales espèces sous l'effet des pratiques culturales.

			précédent		faux-semis	
			blé ⁽¹⁾	riz ⁽²⁾	non	oui
		Note globale	-	++	+	-
classe	famille	genre, espèce				
M	ALI	<i>Alisma lanceolatum</i>	--	++	+++	--
M	CYP	<i>Cyperus difformis</i>	=	=	++	-
M	CYP	<i>Scirpus maritimus</i>	-	++	=	=
M	CYP	<i>Scirpus mucronatus</i>	--	++	++	-
M	LEM	<i>Lemna spp.</i>	-	+	=	=
M	POA	<i>Echinochloa crus-galli</i>	=	=	=	=
M	POA	<i>Echinochloa oryzoides</i>			+++	-
M	POA	<i>Echinochloa phyllopogon</i>	=	=	=	=
M	POA	<i>Leersia oryzoides</i>	-	+	-	+++
M	POA	<i>Oryza sativa (crodo)</i>	-	+	=	=
M	POA	<i>Phragmites australis</i>			-	+++
M	POA	<i>Polypogon monspeliensis</i>	=	=	+++	-
M	PON	<i>Heteranthera reniformis</i>	-	+	+	-
M	TYP	<i>Typha domingensis</i>	--	++	+++	-
M	TYP	<i>Typha latifolia</i>	-	+	=	=
D	ELA	<i>Elatine triandra</i>			+++	--
D	LYT	<i>Ammania coccinea</i>	=	=	++	-
D	POL	<i>Polygonum lapathifolium</i>	+++	-	=	=
D	SCR	<i>Lindernia dubia</i>	=	=	++	-
-	ALG	<i>algues filamenteuses</i>	-	+	-	++
-	CHA	<i>Chara spp.</i>	=	=	-	+

⁽¹⁾ : au moins deux cultures de blé dur dans les 3 dernières années

⁽²⁾ : au moins deux cultures de riz dans les 3 dernières années

ALG: algues filamenteuses ; CHA : Characeae ; M: Monocotylédones ; ALI : Alismataceae ; CYP : Cyperaceae ; LEM : Lemnaceae ; POA : Poaceae ; PON : Pontederiaceae ; TYP : Typhaceae ; D : Dicotylédones ; ELA : Elatinaceae ; LYT : Lythraceae ; POL: Polygonaceae ; SCR : Scrophulariaceae

La rotation des cultures réduit l'enherbement en riziculture ; dans les parcelles portant au moins deux cultures de riz sur trois ans, le recouvrement moyen des mauvaises herbes est de 22%, alors qu'il n'est que de 12%, si la rotation comporte deux cultures de blé dur sur trois ans (cf. tableau 6 et annexe 15).

Des espèces aquatiques, inféodées à la riziculture sont plus développées en cas de cultures répétées de riz dans la rotation (*Alisma lanceolatum*, *Scirpus spp.* ou *Typha spp.*) ; cependant, on ne retrouve pas cette tendance pour *Echinochloa spp.*, *Cyperus difformis* ou *Polypogon monspeliensis*.

La pratique du faux-semis a un effet globalement positif sur l'enherbement : le recouvrement moyen passe de 21% à 16% avec le faux-semis ; cependant, il n'a qu'un effet très limité sur des espèces dominantes comme *Oryza sativa* (crodo) ou *Scirpus maritimus* (cf. tableau 6 et annexe 16).

4. CONCLUSION

L'enquête conduite en 2010 sur l'enherbement des rizières de Camargue montre clairement que la gestion des mauvaises herbes demeure un élément-clé de l'itinéraire technique, dont la maîtrise nécessite des efforts permanents.

La prépondérance des riz crodos, que l'on observe en agriculture conventionnelle en 2010, tient vraisemblablement aux difficultés d'installation des cultures au mois de mai.

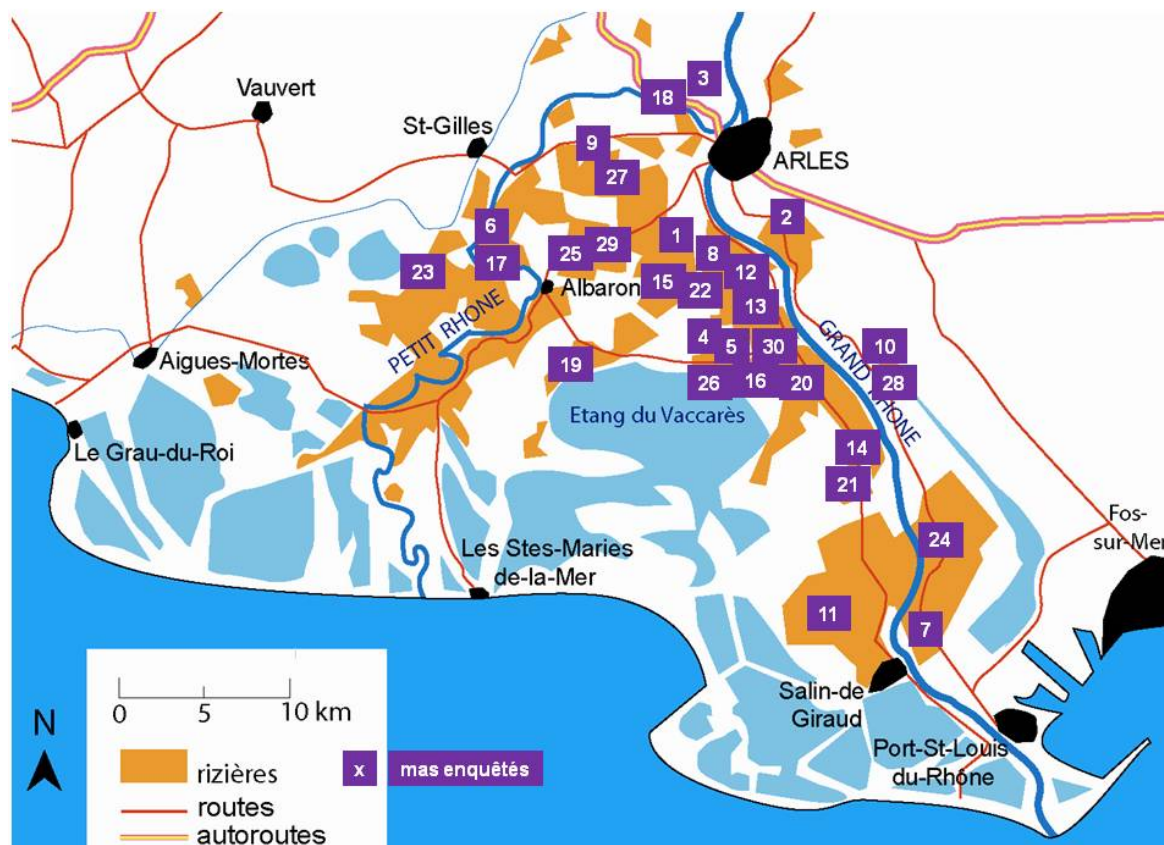
L'augmentation des populations d'espèces comme *Echinochloa oryzoides* ou *Cyperus difformis*, voire *Echinochloa phyllopogon* ou *Scirpus mucronatus*, est préoccupante, même si l'on constate la régression d'autres, telles que *Paspalum distichum* ou *Heteranthera limosa*.

De plus, la présence de *Leptochloa fusca*, inconnue en 2002, révèle le risque d'introduction d'espèces nouvelles dont les infestations risquent de prendre de l'ampleur et pour lesquelles les référentiels techniques des moyens de lutte ne sont pas encore établis en Camargue.

ANNEXES

Annexe 1 - Cartes de répartition des mas enquêtés

(cf. liste page suivante)



n°	Mas	Exploitant
1	Bouchaud	Bonistalli Stéphan
2	Bouvier	Kanel Christine
3	Bresson	Dumas Marc
4	Cabassole	Brissot Martin
5	Cabassole	Rozière Raphaël
6	Casebrune	Michel Jean-Paul
7	Eysselle	Gauthier Michel
8	Fort de Paques	Arsac Bernard
9	Furane	Dellenbach Olivier
10	Goudègue	Moschini Renaud
11	Gouine	Callet François
12	Grand Arbaud	Jourdan François
13	Grand Azégat	Arsac Thomas
14	Grand Manusclat	Rollin Olivier
15	Grand Mas de Goult	Megias Pierre
16	Grand Romieu	Daujat Christian
17	Lauricet	Varin d'Ainvelle Bruno
18	Mas Blanc	Gay Bruno
19	Méjanes	Guillot Xavier
20	Paulon	Blanc Brigitte
21	Peaudure	Gauthier Michel
22	Petit Gageron	Guerrini Serge
23	Pradeaux	Riou Christian
24	Rebatun	Martin Gilles
25	Saint-Andiol	Rozière Raphaël
26	Saint-Germain	Vadon Germain
27	Séminaire	Pons Casimir
28	Seyne	Féougier Gilles
29	Signoret	Rozière Raphaël
30	Tour de Montmeillan	de la Houplière Marc

Annexe 2 - Eléments de caractérisation des sites d'observation

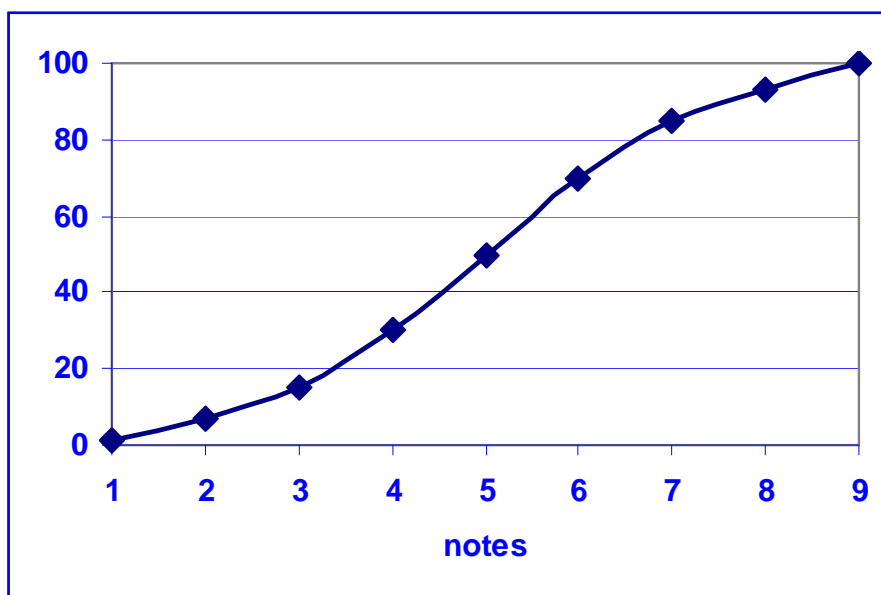
Numéro du site d'observation
Localisation en Camargue
Nom du domaine (Mas)
Nom du riziculteur
Mode de conduite (conventionnelle ou biologique)
Surface agricole utile (SAU) de l'exploitation (ha)
Surface en riz (ha) en 2010
Variété du riz dans la parcelle
Précédent cultural en 2009
Précédent cultural en 2008
Précédent cultural en 2007
Salinité (oui ou non) – estimation par l'agriculteur
Type de sol (argileux ou sableux) – estimation par l'agriculteur
Faux-semis réalisé en 2010 (oui ou non)
Date de semis (date)
Date de semis (date)
Herbicide utilisé <ul style="list-style-type: none"> • produit commercial • date d'application
Densité du riz au moment de l'observation (forte, moyenne, faible)
Date de l'observation

Annexe 3 - Liste des variétés de riz rencontrées

Répartition par type de parcelle (en %)

parcelles	conventionnelles	biologiques	total général
Adret	6	0	5
Albaron	1	0	1
Arélate	20	13	20
Argo	1	0	1
Ariète	9	0	8
Augusto	3	0	3
Brio	23	0	21
Crlb1	1	0	1
Ellebi	1	0	1
Ercole	1	0	1
Ermes	1	50	6
Eurosis	8	0	7
Gladio	2	0	2
Koral	1	0	1
Lido	1	0	1
Loto	1	0	1
Opale	2	0	2
Scudo	2	0	2
Selenio	13	38	16
Sirbal	1	0	1
autres	2	0	2
Total général	100	100	100

Annexe 4 - Echelle de notation pour les observations visuelles



note	p.100	recouvrement
1	1	espèce présente, mais rare
2	7	moins d'un individu par m ²
3	15	au moins un individu par m ²
4	30	30 % de recouvrement
5	50	50 % de recouvrement
6	70	70 % de recouvrement
7	85	recouvrement fort
8	93	très peu de sol apparent
9	100	recouvrement total

Annexe 5 - Notes sur les relevés floristiques

- ✓ Choisir les parcelles au hasard (et non en fonction des infestations de mauvaises herbes)
- ✓ Déterminer un site d'observation dans la parcelle :
 - A partir du coin de la parcelle faire au moins 50 pas sur la longueur, puis pénétrer dans la parcelle d'au moins 50 pas (s'adapter à la taille et à la forme de la parcelle)
 - Le site d'observation est constitué par une portion de la parcelle de l'ordre de 100 m² (10 m x 10 m).
- ✓ Notation de l'enherbement
 - Noter toutes les espèces présentes sur le site d'observation.
 - Attribuer une note globale d'enherbement (cf. échelle de notation et démarche en trois étapes).
 - Ensuite, attribuer une note de recouvrement pour chacune des espèces (cf. supra).

Remarques :

- ✓ Noter la densité de riz (forte, moyenne et faible).
- ✓ Noter les remarques sur les particularités de la parcelle (hauteur d'eau, etc.).
- ✓ En ce qui concerne les espèces qui sont mal identifiées :
 - Pour les espèces fleuries, prélever un échantillon complet le mettre en herbier après l'avoir fait sécher dans du papier journal (prendre plusieurs échantillons).
 - Pour les espèces non fleuries, déterrer une motte avec un pied et le mettre dans un pot, qui sera mis en culture au CFR (prendre plusieurs pieds).
 - Prévoir du papier journal, des sachets en plastique et des pots en plastique.

N.B. :

- ✓ Le note 3 est attribuée si l'espèce compte au moins 1 pieds / m², quel que soit son recouvrement.
- ✓ La note attribuée à une espèce ne peut être supérieure à la note globale (sauf pour *Lemna* spp. *Chara* spp. et les algues, qui ne sont pas pris en considération dans la note globale).
- ✓ Ne pas hésiter à surestimer les espèces à feuilles étroites, comme les *Cyperaceae* (*Scirpus supinus*, par exemple).
- ✓ Ne pas oublier les espèces submergées, telles que *Lemna* spp. *Chara* spp., *Elatine triandra* et les algues.
- ✓ Faire attention à bien distinguer les différentes espèces d'un même genre.

Annexe 6 - Liste des espèces rencontrées

Liste classée par ordre de classe, familles, genre et espèces avec les synonymes les plus courants et les noms locaux.

MONOCOTYLEDONES

Alismataceae

- Alisma lanceolatum* With., non Schultz Plantain d'eau
Alisma plantago-aquatica L. Plantain d'eau

Cyperaceae

- Cyperus difformis* L. Triangle, Souchet à pelotes brunes
Scirpus maritimus L. Triangle, Scirpe maritime
 syn. *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla
Scirpus mucronatus L. Triangle
 syn. *Schoenoplectus mucronatus* (L.) Palla
Scirpus supinus L.
 syn. *Schoenoplectus supinus* L.

Lemnaceae

- Lemna* spp. Lentilles d'eau

Najadaceae

- Najas minor* All.

Poaceae

- Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. Panisse
Echinochloa oryzoides (Ard.) Fritsch Panisse
Echinochloa phyllopogon (Stapf) Koss. Panisse noire
Leersia oryzoides (L.) Sw. Faux-riz
Leptochloa fusca subsp. *fascicularis* (Lam.) N.Snow
 syn. *Leptochloa fascicularis* (Lam.) A.Gray
 syn. *Diplachne fascicularis* (Lam.) P.Beauv.
Oryza sativa L. Crodo, Riz adventice
Paspalum distichum L. (P,B) Chiendent d'eau
 syn. *Paspalum paspalodes* (Michx.) Scribn.
Phragmites australis (Cav.) Steud. Roseau, Sagne, Phragmite
 syn. *Phragmites communis* Trin.
Polypogon monspeliensis (L.) Desf. Polypogon de Montpellier

Pontederiaceae

- Heteranthera limosa* (Sw.) Willd.
Heteranthera reniformis Ruiz & Pavon

Typhaceae

- Typha domingensis* (Pers.) Steud. Massettes, Quenouilles
Typha latifolia L. Massettes, Quenouilles

DICOTYLEDONES

Asteraceae

- Bidens frondosa* L. Chanvre d'eau
Xanthium stumarium L. Lampourde

Elatinaceae

- Elatine triandra* Schk.

Lythraceae

- Ammania coccinea* Rottb.
Lythrum hyssopifolia L. Lythrum à feuilles d'hysope
Lythrum salicaria L. Salicaire

Oenotheraceae (ou onagracées)

- Ludwigia peploides* (Kunth) P.H. Raven Jussie
 syn. *Jussiaea peploides* Kunth

Plantaginaceae

- Plantago major* L. Plantains

Polygonaceae

- Polygonum aviculare* L. Renouée des oiseaux, Trainasse
Polygonum lapathifolium L. Renouée à feuilles de Patience
Polygonum persicaria L. Renouée persicaire
Rumex sp.

Scrophulariaceae

- Lindernia dubia* (L.) Pennell
 syn. *Lindernia gratioloides* Lloyd

Annexe 7 - Fréquence absolue des espèces rencontrées

ordonnées par classe, famille, genre et espèces

classe	famille	genre, espèce	ens	Conv	Bio
M	ALI	<i>Alisma lanceolatum</i>	12	9	3
M	ALI	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	1	0
M	CYP	<i>Cyperus difformis</i>	29	23	6
M	CYP	<i>Scirpus maritimus</i>	54	44	10
M	CYP	<i>Scirpus mucronatus</i>	21	8	13
M	CYP	<i>Scirpus supinus</i>	9	2	7
M	LEM	<i>Lemna spp.</i>	107	105	2
M	NAJ	<i>Najas minor</i>	5	1	4
M	POA	<i>Echinochloa crus-galli</i>	81	69	12
M	POA	<i>Echinochloa oryzoides</i>	13	5	8
M	POA	<i>Echinochloa phyllopogon</i>	11	10	1
M	POA	<i>Leersia oryzoides</i>	12	12	0
M	POA	<i>Leptochloa fusca</i>	3	3	0
M	POA	<i>Oryza sativa</i> (crodo)	126	125	1
M	POA	<i>Paspalum distichum</i>	6	2	4
M	POA	<i>Phragmites australis</i>	7	7	0
M	POA	<i>Polypogon monspeliensis</i>	20	16	4
M	PON	<i>Heteranthera limosa</i>	6	3	3
M	PON	<i>Heteranthera reniformis</i>	32	31	1
M	TYP	<i>Typha domingensis</i>	20	20	0
M	TYP	<i>Typha latifolia</i>	28	28	0
D	AST	<i>Bidens frondosa</i>	1	1	0
D	AST	<i>Xanthium stumarium</i>	1	0	1
D	ELA	<i>Elatine triandra</i>	7	6	1
D	LYT	<i>Ammania coccinea</i>	29	23	6
D	LYT	<i>Lythrum hyssopifolia</i>	1	0	1
D	LYT	<i>Lythrum salicaria</i>	1	1	0
D	ONA	<i>Ludwigia peploides</i>	1	1	0
D	PLA	<i>Plantago major</i>	1	0	1
D	POL	<i>Polygonum aviculare</i>	2	2	0
D	POL	<i>Polygonum lapathifolium</i>	11	10	1
D	POL	<i>Polygonum persicaria</i>	2	2	0
D	POL	<i>Rumex sp.</i>	4	0	4
D	SCR	<i>Lindernia dubia</i>	56	43	13
-	ALG	<i>algues filamenteuses</i>	44	43	1
-	CHA	<i>Chara spp.</i>	67	59	8

ALG: algues filamenteuses ; CHA : Characeae

M: Monocotylédones : ALI : Alismataceae ; CYP : Cyperaceae ; LEM : Lemnaceae ; NAJ : Najadaceae ; POA : Poaceae ; PON : Pontederiaceae ; TYP : Typhaceae

D : Dicotylédones : AST : Asteraceae ; ELA : Elatinaceae ; LYT : Lythraceae ; ONA : Oenotheraceae ; PLA : Plantaginaceae ; POL: Polygonaceae ; SCR : Scrophulariaceae

Annexe 8 - Répartition de la flore des parcelles conventionnelles

		recouvrement local (en %)		
		15 et +	7 à 14,9	1 à 6,9
fréquence (en %)	30 et +	<i>Chara spp.</i>	<i>Oryza sativa (crodo)</i> <i>Lemna spp.</i> <i>Echinochloa crus-galli</i>	
	10 à 29,9		<i>Scirpus maritimus</i> algues filamenteuses <i>Lindernia dubia</i> <i>Heteranthera reniformis</i> <i>Cyperus difformis</i>	<i>Typha latifolia</i> <i>Ammania coccinea</i> <i>Typha domingensis</i>
	< 9,9	<i>Scirpus mucronatus</i> <i>Leptochloa fusca</i> <i>Polygonum persicaria</i>	<i>Leersia oryzoides</i> <i>Echinochloa</i> <i>phyllopogon</i> <i>Polygonum lapathifolium</i> <i>Scirpus supinus</i>	<i>Polypogon monspeliensis</i> <i>Alisma lanceolatum</i> <i>Phragmites australis</i> <i>Elatine triandra</i> <i>Echinochloa oryzoides</i> <i>Heteranthera limosa</i> <i>Paspalum distichum</i> <i>Polygonum aviculare</i> <i>Najas minor</i> <i>Alisma plantago-aquatica</i> <i>Bidens frondosa</i> <i>Ludwigia peploides</i> <i>Lythrum salicaria</i>

Annexe 9 - Répartition de la flore des parcelles biologiques

		recouvrement local (en %)		
		15 et +	7 à 14,9	1 à 6,9
fréquence (en %)	30 et +	<i>Scirpus maritimus</i> <i>Chara spp.</i> <i>Scirpus supinus</i>	<i>Scirpus mucronatus</i> <i>Lindernia dubia</i> <i>Echinochloa oryzoides</i> <i>Cyperus difformis</i> <i>Ammania coccinea</i>	<i>Echinochloa crus-galli</i>
	10 à 29,9	<i>Paspalum distichum</i>	<i>Heteranthera limosa</i>	<i>Polypogon monspeliensis</i> <i>Rumex sp</i> <i>Najas minor</i> <i>Alisma lanceolatum</i> <i>Lemna spp.</i>
	< 9,9		<i>Heteranthera reniformis</i> <i>Plantago major</i>	<i>Oryza sativa (crodo)</i> algues filamenteuses <i>Echinochloa phyllopogon</i> <i>Polygonum lapathifolium</i> <i>Elatine triandra</i> <i>Lythrum hyssopifolia</i> <i>Xanthium stumarium</i>

Annexe 10 - Comparaison des parcelles conventionnelles et biologiques en 2010

Classement sur le profil corrigé de la fréquence

Frabs : fréquence absolue ; **FrRel** : fréquence relative ; **PrF** : profil sur la fréquence

Rec : recouvrement moyen ; **PrR** : profil sur le recouvrement moyen

Loc : recouvrement local ; **PrL** : profil sur le recouvrement local

	ens	Conv	Bio	ens	Conv	Bio	Conv	Bio	ens	Conv	Bio	Conv	Bio	ens	Conv	Bio	Conv	Bio
	Frabs	Frabs	Frabs	FrRel	FrRel	FrRel	PrF	PrF	Rec	Rec	Rec	PrR	PrR	Loc	Loc	Loc	PrL	PrL
Richesse floristique									5	4	7	95	154					
Note globale	179	163	16	100	100	100	100	100	22	19	53	86	243	22	19	53	86	243
<i>Typha latifolia</i>	28	28	0	15,6	17,2	0,0	110	0	1,0	1,1	0,0	110	0	7	7	####	100	####
<i>Typha domingensis</i>	20	20	0	11,2	12,3	0,0	110	0	0,7	0,7	0,0	110	0	6	6	####	100	####
<i>Leersia oryzoides</i>	12	12	0	6,7	7,4	0,0	110	0	0,8	0,9	0,0	110	0	13	13	####	100	####
<i>Phragmites australis</i>	7	7	0	3,9	4,3	0,0	110	0	0,1	0,1	0,0	110	0	3	3	####	100	####
<i>Leptochloa fusca</i>	3	3	0	1,7	1,8	0,0	110	0	0,3	0,4	0,0	110	0	20	20	####	100	####
<i>Oryza sativa</i> (crodo)	126	125	1	70,4	76,7	6,3	109	9	7,6	8,3	0,1	110	1	11	11	1	101	9
<i>Lemna spp.</i>	107	105	2	59,8	64,4	12,5	108	21	7,1	7,8	0,1	110	2	12	12	1	102	8
<i>algues filamenteuses</i>	44	43	1	24,6	26,4	6,3	107	25	3,2	3,5	0,1	110	2	13	13	1	102	8
<i>Heteranthera reniformis</i>	32	31	1	17,9	19,0	6,3	106	35	2,5	2,7	0,4	108	17	14	14	7	102	50
<i>Echinochloa phyllopogon</i>	11	10	1	6,1	6,1	6,3	100	102	0,5	0,6	0,1	109	12	9	10	1	109	11
<i>Polygonum lapathifolium</i>	11	10	1	6,1	6,1	6,3	100	102	0,5	0,5	0,1	109	13	8	9	1	109	13
<i>Chara spp.</i>	67	59	8	37,4	36,2	50,0	97	134	6,9	5,5	20,5	80	299	18	15	41	83	224
<i>Elatine triandra</i>	7	6	1	3,9	3,7	6,3	94	160	0,2	0,2	0,1	107	32	5	6	1	113	20
<i>Echinochloa crus-galli</i>	81	69	12	45,3	42,3	75,0	94	166	3,5	3,4	4,9	96	139	8	8	7	103	84
<i>Scirpus maritimus</i>	54	44	10	30,2	27,0	62,5	89	207	4,6	3,1	20,3	67	437	15	11	32	75	211

	ens	Conv	Bio	ens	Conv	Bio	Conv	Bio	ens	Conv	Bio	Conv	Bio	ens	Conv	Bio	Conv	Bio
	Frabs	Frabs	Frabs	FrRel	FrRel	FrRel	PrF	PrF	Rec	Rec	Rec	PrR	PrR	Loc	Loc	Loc	PrL	PrL
<i>Polypogon monspeliensis</i>	20	16	4	11,2	9,8	25,0	88	224	0,4	0,3	1,0	85	256	4	3	4	96	114
<i>Ammania coccinea</i>	29	23	6	16,2	14,1	37,5	87	231	1,1	0,9	3,4	80	308	7	6	9	91	133
<i>Cyperus difformis</i>	29	23	6	16,2	14,1	37,5	87	231	1,3	1,1	3,4	83	270	8	8	9	96	117
<i>Lindernia dubia</i>	56	43	13	31,3	26,4	81,3	84	260	3,1	2,4	10,4	77	337	10	9	13	91	130
<i>Alisma lanceolatum</i>	12	9	3	6,7	5,5	18,8	82	280	0,3	0,3	0,2	104	63	4	6	1	126	23
<i>Heteranthera limosa</i>	6	3	3	3,4	1,8	18,8	55	559	0,3	0,1	2,8	31	807	10	6	15	56	144
<i>Echinochloa oryzoides</i>	13	5	8	7,3	3,1	50,0	42	688	0,8	0,1	7,2	18	932	11	5	14	43	135
<i>Scirpus mucronatus</i>	21	8	13	11,7	4,9	81,3	42	693	2,3	0,8	18,0	35	767	20	17	22	83	111
<i>Paspalum distichum</i>	6	2	4	3,4	1,2	25,0	37	746	1,5	0,0	15,9	3	1085	44	4	64	9	145
<i>Scirpus supinus</i>	9	2	7	5,0	1,2	43,8	24	870	1,6	0,1	16,9	6	1056	32	8	39	25	121
<i>Najas minor</i>	5	1	4	2,8	0,6	25,0	22	895	0,0	0,0	0,3	22	895	1	1	1	100	100
<i>Rumex sp.</i>	4	0	4	2,2	0,0	25,0	0	1119	0,1	0,0	1,0	0	1119	4	####	4	####	100

Conv : parcelles en agriculture conventionnelle ; Bio : parcelles en agriculture biologique

Parcelles conventionnelles et biologiques en 2010

Classement sur le profil corrigé du recouvrement moyen / espèces les plus fréquentes

	ens	Conv	Bio	ens	Conv	Bio	Conv	Bio	ens	Conv	Bio	Conv	Bio	ens	Conv	Bio	Conv	Bio
	Frabs	Frabs	Frabs	FrRel	FrRel	FrRel	PrF	PrF	Rec	Rec	Rec	PrR	PrR	Loc	Loc	Loc	PrL	PrL
Richesse floristique									5	4	7	95	154					
Note globale	179	163	16	100	100	100	100	100	22	19	53	86	243	22	19	53	86	243
<i>Oryza sativa</i> (crodo)	126	125	1	70,4	76,7	6,3	109	9	7,6	8,3	0,1	110	1	11	11	1	101	9
<i>Lemna</i> spp.	107	105	2	59,8	64,4	12,5	108	21	7,1	7,8	0,1	110	2	12	12	1	102	8
<i>algues filamenteuses</i>	44	43	1	24,6	26,4	6,3	107	25	3,2	3,5	0,1	110	2	13	13	1	102	8
<i>Typha latifolia</i>	28	28	0	15,6	17,2	0,0	110	0	1,0	1,1	0,0	110	0	7	7	####	100	####
<i>Typha domingensis</i>	20	20	0	11,2	12,3	0,0	110	0	0,7	0,7	0,0	110	0	6	6	####	100	####
<i>Heteranthera reniformis</i>	32	31	1	17,9	19,0	6,3	106	35	2,5	2,7	0,4	108	17	14	14	7	102	50
<i>Echinochloa crus-galli</i>	81	69	12	45,3	42,3	75,0	94	166	3,5	3,4	4,9	96	139	8	8	7	103	84
<i>Polypogon monspeliensis</i>	20	16	4	11,2	9,8	25,0	88	224	0,4	0,3	1,0	85	256	4	3	4	96	114
<i>Cyperus difformis</i>	29	23	6	16,2	14,1	37,5	87	231	1,3	1,1	3,4	83	270	8	8	9	96	117
<i>Chara</i> spp.	67	59	8	37,4	36,2	50,0	97	134	6,9	5,5	20,5	80	299	18	15	41	83	224
<i>Ammania coccinea</i>	29	23	6	16,2	14,1	37,5	87	231	1,1	0,9	3,4	80	308	7	6	9	91	133
<i>Lindernia dubia</i>	56	43	13	31,3	26,4	81,3	84	260	3,1	2,4	10,4	77	337	10	9	13	91	130
<i>Scirpus maritimus</i>	54	44	10	30,2	27,0	62,5	89	207	4,6	3,1	20,3	67	437	15	11	32	75	211
<i>Scirpus mucronatus</i>	21	8	13	11,7	4,9	81,3	42	693	2,3	0,8	18,0	35	767	20	17	22	83	111

Conv : parcelles en agriculture conventionnelle ; Bio : parcelles en agriculture biologique

Annexe 11 - Comparaison des parcelles conventionnelles en 2002 et en 2010

Classement sur le profil corrigé de la fréquence

	ens	2002	2010	ens	2002	2010	2002	2010	ens	2002	2010	2002	2010	ens	2002	2010	2002	2010
	Frabs	Frabs	Frabs	FrRel	FrRel	FrRel	PrF	PrF	Rec	Rec	Rec	PrR	PrR	Loc	Loc	Loc	PrL	PrL
Richesse floristique									4,7	4,9	4,4	105	94					
Note globale	348	185	163	100,0	100,0	100,0	100	100	15,3	12,1	18,9	79	124	15	12	19	79	124
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	0	1	0,3	0,0	0,6	0	213	0,0	0,0	0,0	0	213	1	-	1	-	100
<i>Echinochloa oryzoides</i>	5	0	5	1,4	0,0	3,1	0	213	0,1	0,0	0,1	0	213	5	-	5	-	100
<i>Leptochloa fusca</i>	3	0	3	0,9	0,0	1,8	0	213	0,2	0,0	0,4	0	213	20	-	20	-	100
<i>Ludwigia peploides</i>	1	0	1	0,3	0,0	0,6	0	213	0,0	0,0	0,0	0	213	1	-	1	-	100
<i>Lythrum salicaria</i>	1	0	1	0,3	0,0	0,6	0	213	0,0	0,0	0,0	0	213	1	-	1	-	100
<i>Najas minor</i>	1	0	1	0,3	0,0	0,6	0	213	0,0	0,0	0,0	0	213	1	-	1	-	100
<i>Scirpus supinus</i>	2	0	2	0,6	0,0	1,2	0	213	0,0	0,0	0,1	0	213	8	-	8	-	100
<i>Cyperus difformis</i>	29	6	23	8,3	3,2	14,1	39	169	0,6	0,2	1,1	35	173	7	7	8	91	102
<i>Echinochloa phyllopogon</i>	13	3	10	3,7	1,6	6,1	43	164	0,4	0,2	0,6	60	146	11	15	10	137	89
<i>Leersia oryzoides</i>	17	5	12	4,9	2,7	7,4	55	151	0,5	0,1	0,9	25	185	10	5	13	45	123
<i>Heteranthera reniformis</i>	44	13	31	12,6	7,0	19,0	56	150	1,9	1,2	2,7	64	141	15	18	14	115	94
<i>Oryza sativa</i> (crodo)	205	80	125	58,9	43,2	76,7	73	130	5,1	2,3	8,3	45	162	9	5	11	62	125
<i>Elatine triandra</i>	12	6	6	3,4	3,2	3,7	94	107	0,4	0,5	0,2	139	56	12	19	6	162	48
<i>Ammania coccinea</i>	46	23	23	13,2	12,4	14,1	94	107	0,8	0,8	0,9	94	107	6	6	6	100	100
<i>Polygonum spp.</i>	21	11	10	6,0	5,9	6,1	99	102	0,4	0,2	0,5	64	141	6	4	9	65	138
<i>Typha spp.</i>	86	46	40	24,7	24,9	24,5	101	99	1,4	1,4	1,5	98	102	6	6	6	97	103
<i>Chara spp.</i>	136	77	59	39,1	41,6	36,2	107	93	6,1	6,7	5,5	109	90	16	16	15	102	97
<i>Polypogon monspeliensis</i>	37	21	16	10,6	11,4	9,8	107	92	0,4	0,4	0,3	107	92	3	3	3	100	100
<i>Lemna spp.</i>	243	138	105	69,8	74,6	64,4	107	92	9,6	11,2	7,8	116	81	14	15	12	109	88
<i>Scirpus mucronatus</i>	19	11	8	5,5	5,9	4,9	109	90	0,6	0,4	0,8	72	132	11	7	17	66	147
<i>Lindernia dubia</i>	104	61	43	29,9	33,0	26,4	110	88	2,7	2,9	2,4	109	90	9	9	9	99	101

	ens	2002	2010	ens	2002	2010	2002	2010	ens	2002	2010	2002	2010	ens	2002	2010	2002	2010
	Frabs	Frabs	Frabs	FrRel	FrRel	FrRel	PrF	PrF	Rec	Rec	Rec	PrR	PrR	Loc	Loc	Loc	PrL	PrL
<i>Scirpus maritimus</i>	109	65	44	31,3	35,1	27,0	112	86	2,9	2,8	3,1	95	106	9	8	11	85	123
<i>Echinochloa crus-galli</i>	176	107	69	50,6	57,8	42,3	114	84	3,5	3,6	3,4	102	98	7	6	8	89	117
<i>Phragmites australis</i>	18	11	7	5,2	5,9	4,3	115	83	0,1	0,1	0,1	89	113	2	2	3	77	136
<i>algues filamenteuses</i>	158	115	43	45,4	62,2	26,4	137	58	7,4	10,9	3,5	147	47	16	17	13	107	80
<i>Alisma lanceolatum</i>	34	25	9	9,8	13,5	5,5	138	57	0,4	0,5	0,3	118	79	4	3	6	86	140
<i>Heteranthera limosa</i>	19	16	3	5,5	8,6	1,8	158	34	0,3	0,5	0,1	161	31	6	6	6	101	92
<i>Paspalum distichum</i>	15	13	2	4,3	7,0	1,2	163	28	0,8	1,5	0,0	183	6	19	21	4	112	22
<i>Polygonum aviculare</i>	15	13	2	4,3	7,0	1,2	163	28	0,1	0,2	0,0	178	11	3	3	1	109	38
<i>Bidens frondosa</i>	16	15	1	4,6	8,1	0,6	176	13	0,1	0,3	0,0	184	4	3	3	1	105	31
<i>Aster squamatus</i>	2	2	0	0,6	1,1	0,0	188	0	0,0	0,1	0,0	188	0	8	8	-	100	-
<i>Butomus umbellatus</i>	1	1	0	0,3	0,5	0,0	188	0	0,0	0,0	0,0	188	0	1	1	-	100	-
<i>Cirsium arvense</i>	1	1	0	0,3	0,5	0,0	188	0	0,0	0,0	0,0	188	0	7	7	-	100	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	2	2	0	0,6	1,1	0,0	188	0	0,0	0,0	0,0	188	0	1	1	-	100	-
<i>Cynodon dactylon</i>	2	2	0	0,6	1,1	0,0	188	0	0,0	0,0	0,0	188	0	4	4	-	100	-
<i>Cyperus fuscus</i>	2	2	0	0,6	1,1	0,0	188	0	0,0	0,1	0,0	188	0	7	7	-	100	-
<i>Lolium rigidum</i>	2	2	0	0,6	1,1	0,0	188	0	0,0	0,1	0,0	188	0	8	8	-	100	-
<i>Lycopus europaeus</i>	1	1	0	0,3	0,5	0,0	188	0	0,0	0,0	0,0	188	0	1	1	-	100	-
<i>Lythrum hyssopifolia</i>	1	1	0	0,3	0,5	0,0	188	0	0,0	0,1	0,0	188	0	15	15	-	100	-
<i>Plantago lanceolatum</i>	1	1	0	0,3	0,5	0,0	188	0	0,0	0,0	0,0	188	0	7	7	-	100	-
<i>Plantago major</i>	1	1	0	0,3	0,5	0,0	188	0	0,0	0,0	0,0	188	0	1	1	-	100	-
<i>Polypogon viridis</i>	1	1	0	0,3	0,5	0,0	188	0	0,0	0,0	0,0	188	0	1	1	-	100	-
<i>Rumex sp</i>	7	7	0	2,0	3,8	0,0	188	0	0,1	0,1	0,0	188	0	4	4	-	100	-
<i>Setaria sp.</i>	1	1	0	0,3	0,5	0,0	188	0	0,0	0,0	0,0	188	0	1	1	-	100	-
<i>Sonchus maritimus</i>	2	2	0	0,6	1,1	0,0	188	0	0,0	0,0	0,0	188	0	1	1	-	100	-

Parcelles conventionnelles en 2002 et en 2010

Classement sur le profil corrigé du recouvrement moyen / espèces les plus fréquentes

	ens	2002	2010	ens	2002	2010	2002	2010	ens	2002	2010	2002	2010	ens	2002	2010	2002	2010
	Frabs	Frabs	Frabs	FrRel	FrRel	FrRel	PrF	PrF	Rec	Rec	Rec	PrR	PrR	Loc	Loc	Loc	PrL	PrL
Richesse floristique									4,7	4,9	4,4	105	94					
Note globale	348	185	163	100,0	100,0	100,0	100	100	15,3	12,1	18,9	79	124	15	12	19	79	124
<i>Leersia oryzoides</i>	17	5	12	4,9	2,7	7,4	55	151	0,5	0,1	0,9	25	185	10	5	13	45	123
<i>Cyperus difformis</i>	29	6	23	8,3	3,2	14,1	39	169	0,6	0,2	1,1	35	173	7	7	8	91	102
<i>Oryza sativa</i> (crodo)	205	80	125	58,9	43,2	76,7	73	130	5,1	2,3	8,3	45	162	9	5	11	62	125
<i>Heteranthera reniformis</i>	44	13	31	12,6	7,0	19,0	56	150	1,9	1,2	2,7	64	141	15	18	14	115	94
<i>Polygonum spp.</i>	21	11	10	6,0	5,9	6,1	99	102	0,4	0,2	0,5	64	141	6	4	9	65	138
<i>Ammania coccinea</i>	46	23	23	13,2	12,4	14,1	94	107	0,8	0,8	0,9	94	107	6	6	6	100	100
<i>Scirpus maritimus</i>	109	65	44	31,3	35,1	27,0	112	86	2,9	2,8	3,1	95	106	9	8	11	85	123
<i>Typha spp.</i>	86	46	40	24,7	24,9	24,5	101	99	1,4	1,4	1,5	98	102	6	6	6	97	103
<i>Echinochloa crus-galli</i>	176	107	69	50,6	57,8	42,3	114	84	3,5	3,6	3,4	102	98	7	6	8	89	117
<i>Polypogon monspeliensis</i>	37	21	16	10,6	11,4	9,8	107	92	0,4	0,4	0,3	107	92	3	3	3	100	100
<i>Chara spp.</i>	136	77	59	39,1	41,6	36,2	107	93	6,1	6,7	5,5	109	90	16	16	15	102	97
<i>Lindernia dubia</i>	104	61	43	29,9	33,0	26,4	110	88	2,7	2,9	2,4	109	90	9	9	9	99	101
<i>Lemna spp.</i>	243	138	105	69,8	74,6	64,4	107	92	9,6	11,2	7,8	116	81	14	15	12	109	88
<i>Alisma lanceolatum</i>	34	25	9	9,8	13,5	5,5	138	57	0,4	0,5	0,3	118	79	4	3	6	86	140
<i>algues filamenteuses</i>	158	115	43	45,4	62,2	26,4	137	58	7,4	10,9	3,5	147	47	16	17	13	107	80
<i>Heteranthera limosa</i>	19	16	3	5,5	8,6	1,8	158	34	0,3	0,5	0,1	161	31	6	6	6	101	92
<i>Polygonum aviculare</i>	15	13	2	4,3	7,0	1,2	163	28	0,1	0,2	0,0	178	11	3	3	1	109	38
<i>Paspalum distichum</i>	15	13	2	4,3	7,0	1,2	163	28	0,8	1,5	0,0	183	6	19	21	4	112	22
<i>Bidens frondosa</i>	16	15	1	4,6	8,1	0,6	176	13	0,1	0,3	0,0	184	4	3	3	1	105	31

Annexe 12 - Comparaison des parcelles biologiques en 2002 et en 2010

Classement sur le profil corrigé de la fréquence

	ens	2002	2010	ens	2002	2010	2002	2010	ens	2002	2010	2002	2010	ens	2002	2010	2002	2010
	Frabs	Frabs	Frabs	FrRel	FrRel	FrRel	PrF	PrF	Rec	Rec	Rec	PrR	PrR	Loc	Loc	Loc	PrL	PrL
Richesse floristique									6,8	6,6	7,3	97	106					
Note globale	45	29	16	100,0	100,0	100,0	100	100	52,4	51,9	53,3	99	102	52	52	53	99	102
<i>Echinochloa oryzoides</i>	8	0	8	17,8	0,0	50,0	0	281	2,6	0,0	7,2	0	281	14	-	14	-	100
<i>Scirpus supinus</i>	7	0	7	15,6	0,0	43,8	0	281	6,0	0,0	16,9	0	281	39	-	39	-	100
<i>Najas minor</i>	4	0	4	8,9	0,0	25,0	0	281	0,1	0,0	0,3	0	281	1	-	1	-	100
<i>Echinochloa phyllopogon</i>	1	0	1	2,2	0,0	6,3	0	281	0,0	0,0	0,1	0	281	1	-	1	-	100
<i>Heteranthera reniformis</i>	1	0	1	2,2	0,0	6,3	0	281	0,2	0,0	0,4	0	281	7	-	7	-	100
<i>Polypogon monspeliensis</i>	5	1	4	11,1	3,4	25,0	31	225	0,5	0,2	1,0	47	196	5	7	4	152	87
<i>Heteranthera limosa</i>	5	2	3	11,1	6,9	18,8	62	169	1,6	1,0	2,8	63	167	15	15	15	101	99
<i>Rumex sp</i>	7	3	4	15,6	10,3	25,0	67	161	0,6	0,3	1,0	56	180	4	3	4	84	112
<i>Lindernia dubia</i>	24	11	13	53,3	37,9	81,3	71	152	8,5	7,4	10,4	87	123	16	20	13	123	81
<i>Paspalum distichum</i>	8	4	4	17,8	13,8	25,0	78	141	6,8	1,8	15,9	27	233	39	13	64	34	166
<i>Elatine triandra</i>	2	1	1	4,4	3,4	6,3	78	141	0,2	0,2	0,1	136	35	4	7	1	175	25
<i>Scirpus maritimus</i>	23	13	10	51,1	44,8	62,5	88	122	14,9	11,9	20,3	80	136	29	27	32	91	111
<i>Ammania coccinea</i>	14	8	6	31,1	27,6	37,5	89	121	3,2	3,1	3,4	97	105	10	11	9	109	88
<i>Cyperus difformis</i>	15	9	6	33,3	31,0	37,5	93	113	3,7	3,9	3,4	104	93	11	12	9	112	82
<i>Scirpus mucronatus</i>	33	20	13	73,3	69,0	81,3	94	111	15,6	14,2	18,0	91	116	21	21	22	97	104
<i>Chara spp.</i>	24	16	8	53,3	55,2	50,0	103	94	14,3	10,9	20,5	76	143	27	20	41	74	153
<i>Echinochloa crus-galli</i>	38	26	12	84,4	89,7	75,0	106	89	24,4	35,1	4,9	144	20	29	39	7	136	23
<i>Oryza sativa</i> (crodo)	4	3	1	8,9	10,3	6,3	116	70	0,5	0,7	0,1	148	13	6	7	1	127	18
<i>Lythrum hyssopifolia</i>	4	3	1	8,9	10,3	6,3	116	70	0,5	0,7	0,1	148	13	6	7	1	127	18
<i>Plantago major</i>	4	3	1	8,9	10,3	6,3	116	70	0,2	0,1	0,4	47	197	3	1	7	40	280
<i>Alisma lanceolatum</i>	15	12	3	33,3	41,4	18,8	124	56	3,4	5,1	0,2	152	6	10	12	1	123	10

	ens	2002	2010	ens	2002	2010	2002	2010	ens	2002	2010	2002	2010	ens	2002	2010	2002	2010
	Frabs	Frabs	Frabs	FrRel	FrRel	FrRel	PrF	PrF	Rec	Rec	Rec	PrR	PrR	Loc	Loc	Loc	PrL	PrL
<i>Polygonum spp.</i>	8	7	1	17,8	24,1	6,3	136	35	1,5	2,3	0,1	153	4	9	10	1	113	12
<i>Lemna spp.</i>	18	16	2	40,0	55,2	12,5	138	31	7,9	12,2	0,1	154	2	20	22	1	112	5
<i>Algues filamenteuses</i>	11	10	1	24,4	34,5	6,3	141	26	3,2	5,0	0,1	154	2	13	15	1	109	8
<i>Polygonum aviculare</i>	6	6	0	13,3	20,7	0,0	155	0	0,5	0,8	0,0	155	0	4	4	-	100	-
<i>Aster squamatus</i>	3	3	0	6,7	10,3	0,0	155	0	0,2	0,3	0,0	155	0	3	3	-	100	-
<i>Typha spp.</i>	2	2	0	4,4	6,9	0,0	155	0	0,2	0,3	0,0	155	0	4	4	-	100	-
<i>Phragmites australis</i>	2	2	0	4,4	6,9	0,0	155	0	0,3	0,5	0,0	155	0	7	7	-	100	-
<i>Bidens frondosa</i>	2	2	0	4,4	6,9	0,0	155	0	0,2	0,3	0,0	155	0	4	4	-	100	-
<i>Cirsium arvense</i>	2	2	0	4,4	6,9	0,0	155	0	0,3	0,5	0,0	155	0	7	7	-	100	-
<i>Cyperus fuscus</i>	1	1	0	2,2	3,4	0,0	155	0	0,0	0,0	0,0	155	0	1	1	-	100	-
<i>Sonchus maritimus</i>	1	1	0	2,2	3,4	0,0	155	0	0,0	0,0	0,0	155	0	1	1	-	100	-

Parcelles biologiques en 2002 et en 2010

Classement sur le profil corrigé du recouvrement moyen / espèces les plus fréquentes

	ens	2002	2010	ens	2002	2010	2002	2010	ens	2002	2010	2002	2010	ens	2002	2010	2002	2010
	Frabs	Frabs	Frabs	FrRel	FrRel	FrRel	PrF	PrF	Rec	Rec	Rec	PrR	PrR	Loc	Loc	Loc	PrL	PrL
Richesse floristique									6,8	6,6	7,3	97	106					
Note globale	45	29	16	100,0	100,0	100,0	100	100	52,4	51,9	53,3	99	102	52	52	53	99	102
<i>Echinochloa oryzoides</i>	8	0	8	17,8	0,0	50,0	0	281	2,6	0,0	7,2	0	281	14	-	14	-	100
<i>Scirpus supinus</i>	7	0	7	15,6	0,0	43,8	0	281	6,0	0,0	16,9	0	281	39	-	39	-	100
<i>Paspalum distichum</i>	8	4	4	17,8	13,8	25,0	78	141	6,8	1,8	15,9	27	233	39	13	64	34	166
<i>Rumex sp</i>	7	3	4	15,6	10,3	25,0	67	161	0,6	0,3	1,0	56	180	4	3	4	84	112
<i>Chara spp.</i>	24	16	8	53,3	55,2	50,0	103	94	14,3	10,9	20,5	76	143	27	20	41	74	153
<i>Scirpus maritimus</i>	23	13	10	51,1	44,8	62,5	88	122	14,9	11,9	20,3	80	136	29	27	32	91	111
<i>Lindernia dubia</i>	24	11	13	53,3	37,9	81,3	71	152	8,5	7,4	10,4	87	123	16	20	13	123	81
<i>Scirpus mucronatus</i>	33	20	13	73,3	69,0	81,3	94	111	15,6	14,2	18,0	91	116	21	21	22	97	104
<i>Ammania coccinea</i>	14	8	6	31,1	27,6	37,5	89	121	3,2	3,1	3,4	97	105	10	11	9	109	88
<i>Cyperus difformis</i>	15	9	6	33,3	31,0	37,5	93	113	3,7	3,9	3,4	104	93	11	12	9	112	82
<i>Echinochloa crus-galli</i>	38	26	12	84,4	89,7	75,0	106	89	24,4	35,1	4,9	144	20	29	39	7	136	23
<i>Alisma lanceolatum</i>	15	12	3	33,3	41,4	18,8	124	56	3,4	5,1	0,2	152	6	10	12	1	123	10
<i>Polygonum spp.</i>	8	7	1	17,8	24,1	6,3	136	35	1,5	2,3	0,1	153	4	9	10	1	113	12
<i>Lemna spp.</i>	18	16	2	40,0	55,2	12,5	138	31	7,9	12,2	0,1	154	2	20	22	1	112	5
<i>Algues filamenteuses</i>	11	10	1	24,4	34,5	6,3	141	26	3,2	5,0	0,1	154	2	13	15	1	109	8

Annexe 13 - Influence du type de sol pour les parcelles conventionnelles en 2010

	ens	arg	sabl	ens	arg	sabl	arg	sabl	ens	arg	sabl	arg	sabl	ens	arg	sabl	arg	sabl
	Frabs	Frabs	Frabs	FrRel	FrRel	FrRel	PrF	PrF	Rec	Rec	Rec	PrR	PrR	Loc	Loc	Loc	PrL	PrL
Richesse floristique									4,2	4,1	4,4	96	104					
Note globale	163	89	74	100	100	100	100	100	18,9	19,1	18,6	101	98	19	19	19	101	98
<i>Echinochloa oryzoides</i>	5	5	0	3	6	0	183	0	0,1	0,3	0,0	183	0	5	5	####	100	####
<i>Echinochloa phyllopogon</i>	10	7	3	6	8	4	128	66	0,6	0,8	0,3	143	49	10	11	7	111	74
<i>Leersia oryzoides</i>	12	6	6	7	7	8	92	110	0,9	1,3	0,5	137	55	13	19	6	150	50
<i>Echinochloa crus-galli</i>	69	47	22	42	53	30	125	70	3,4	4,4	2,3	128	67	8	8	8	102	95
<i>Lemna spp.</i>	105	62	43	64	70	58	108	90	7,8	9,6	5,6	123	72	12	14	10	114	80
<i>Heteranthera reniformis</i>	31	20	11	19	22	15	118	78	2,7	3,3	2,0	121	74	14	15	14	103	95
<i>Chara spp.</i>	59	29	30	36	33	41	90	112	5,5	5,5	5,5	100	100	15	17	14	111	89
<i>Scirpus maritimus</i>	44	21	23	27	24	31	87	115	3,1	3,0	3,2	97	103	11	13	10	111	90
<i>Oryza sativa</i> (crodo)	125	68	57	77	76	77	100	100	8,3	8,1	8,6	97	104	11	11	11	97	103
<i>Cyperus difformis</i>	23	11	12	14	12	16	88	115	1,1	1,0	1,2	91	111	8	8	7	104	96
<i>Algues filamenteuses</i>	43	19	24	26	21	32	81	123	3,5	2,9	4,1	85	118	13	14	13	105	96
<i>Typha domingensis</i>	20	12	8	12	13	11	110	88	0,7	0,5	1,0	71	134	6	4	9	65	153
<i>Polypogon monspeliensis</i>	16	7	9	10	8	12	80	124	0,3	0,2	0,4	71	135	3	3	4	89	109
<i>Typha latifolia</i>	28	14	14	17	16	19	92	110	1,1	0,7	1,6	66	140	7	5	8	73	127
<i>Lindernia dubia</i>	43	17	26	26	19	35	72	133	2,4	1,3	3,7	55	154	9	7	10	76	116
<i>Ammania coccinea</i>	23	8	15	14	9	20	64	144	0,9	0,3	1,5	36	177	6	4	8	57	123
<i>Alisma lanceolatum</i>	9	3	6	6	3	8	61	147	0,3	0,1	0,6	33	181	6	3	7	54	123
<i>Phragmites australis</i>	7	2	5	4	2	7	52	157	0,1	0,0	0,2	19	197	3	1	3	37	125
<i>Polygonum spp.</i>	10	3	7	6	3	9	55	154	0,5	0,1	1,1	19	197	9	3	11	34	128
<i>Scirpus mucronatus</i>	8	2	6	5	2	8	46	165	0,8	0,1	1,7	11	207	17	4	21	24	125

arg : sols argileux ; sabl : sols sableux

Annexe 14 - Influence de la salinité pour les parcelles conventionnelles en 2010

	ens	non	sel	ens	non	sel	non	sel	ens	non	sel	non	sel	ens	non	sel	non	sel
	Frabs	Frabs	Frabs	FrRel	FrRel	FrRel	PrF	PrF	Rec	Rec	Rec	PrR	PrR	Loc	Loc	Loc	PrL	PrL
Richesse floristique									4,1	4,2	3,8	103	94					
Note globale	163	115	48	100	100	100	100	100	18,9	16,7	24,1	88	128	19	17	24	88	128
<i>Polygonum spp.</i>	10	9	1	6	8	2	128	34	0,5	0,7	0,0	140	4	9	10	1	110	11
<i>Echinochloa phyllopogon</i>	10	9	1	6	8	2	128	34	0,6	0,8	0,1	131	25	10	10	7	103	74
<i>Lindernia dubia</i>	43	38	5	26	33	10	125	39	2,4	3,1	0,6	131	25	9	9	6	105	64
<i>Typha latifolia</i>	28	22	6	17	19	13	111	73	1,1	1,4	0,5	121	49	7	7	4	109	67
<i>Typha domingensis</i>	20	15	5	12	13	10	106	85	0,7	0,9	0,4	119	55	6	7	4	112	64
<i>Cyperus difformis</i>	23	14	9	14	12	19	86	133	1,1	1,2	0,7	113	69	8	10	4	131	52
<i>Echinochloa crus-galli</i>	69	50	19	42	43	40	103	94	3,4	3,7	2,8	108	81	8	8	7	105	87
<i>Lemna spp.</i>	105	82	23	64	71	48	111	74	7,8	7,7	8,1	99	103	12	11	17	89	139
<i>Algues filamenteuses</i>	43	31	12	26	27	25	102	95	3,5	3,4	3,6	98	104	13	13	14	96	110
<i>Scirpus maritimus</i>	44	32	12	27	28	25	103	93	3,1	3,0	3,3	98	105	11	11	13	95	113
<i>Ammania coccinea</i>	23	14	9	14	12	19	86	133	0,9	0,8	1,0	95	112	6	7	5	110	85
<i>Chara spp.</i>	59	36	23	36	31	48	86	132	5,5	5,0	6,8	91	123	15	16	14	105	93
<i>Oryza sativa</i> (crodo)	125	88	37	77	77	77	100	101	8,3	7,5	10,3	90	124	11	10	13	90	123
<i>Polypogon monspeliensis</i>	16	10	6	10	9	13	89	127	0,3	0,2	0,5	73	164	3	3	4	83	128
<i>Leersia oryzoides</i>	12	8	4	7	7	8	94	113	0,9	0,6	1,8	62	191	13	8	21	66	169
<i>Heteranthera reniformis</i>	31	21	10	19	18	21	96	110	2,7	1,6	5,5	57	202	14	9	26	60	184

sel : parcelles à salinité marquée

Annexe 15 - Influence du précédent cultural pour les parcelles conventionnelles

	ens	blé	riz	ens	blé	riz	blé	riz	ens	blé	riz	blé	riz	ens	blé	riz	blé	riz
	Frabs	Frabs	Frabs	FrRel	FrRel	FrRel	PrF	PrF	Rec	Rec	Rec	PrR	PrR	Loc	Loc	Loc	PrL	PrL
Richesse floristique									4,2	3,8	4,3	89	103					
Note globale	152	33	119	100	100	100	100	100	19,5	12,1	21,5	62	110	19	12	21	62	110
<i>Polygonum spp.</i>	8	6	2	5	18	2	345	32	0,4	0,8	0,3	210	69	7	4	16	61	218
<i>Chara spp.</i>	56	8	48	37	24	40	66	109	5,8	6,5	5,6	112	97	16	27	14	170	88
<i>Lindernia dubia</i>	40	10	30	26	30	25	115	96	2,3	2,6	2,2	112	97	9	9	9	97	101
<i>Echinochloa phyllopogon</i>	9	3	6	6	9	5	154	85	0,6	0,6	0,6	103	99	10	7	12	67	116
<i>Echinochloa crus-galli</i>	67	14	53	44	42	45	96	101	3,6	3,3	3,6	94	102	8	8	8	97	101
<i>Polypogon monspeliensis</i>	16	5	11	11	15	9	144	88	0,4	0,3	0,4	94	102	3	2	4	65	116
<i>Ammania coccinea</i>	21	7	14	14	21	12	154	85	0,8	0,8	0,9	90	103	6	4	7	59	121
<i>Cyperus difformis</i>	22	7	15	14	21	13	147	87	1,1	0,8	1,2	67	109	8	4	10	46	125
<i>Lemna spp.</i>	100	19	81	66	58	68	88	103	7,8	4,2	8,8	55	113	12	7	13	62	109
<i>Oryza sativa</i> (crodo)	118	20	98	78	61	82	78	106	8,6	4,7	9,7	54	113	11	8	12	70	106
<i>Heteranthera reniformis</i>	29	8	21	19	24	18	127	92	2,7	1,4	3,0	52	113	14	6	17	41	122
<i>Leersia oryzoides</i>	11	2	9	7	6	8	84	105	0,9	0,4	1,1	45	115	13	7	14	53	110
<i>Algues filamenteuses</i>	41	6	35	27	18	29	67	109	3,7	1,6	4,2	43	116	14	9	14	64	106
<i>Typha latifolia</i>	26	3	23	17	9	19	53	113	1,1	0,5	1,3	40	117	7	5	7	75	103
<i>Scirpus maritimus</i>	41	4	37	27	12	31	45	115	3,2	0,7	3,9	23	121	12	6	13	50	105
<i>Typha domingensis</i>	19	2	17	13	6	14	48	114	0,8	0,1	1,0	8	126	6	1	7	16	110
<i>Scirpus mucronatus</i>	8	0	8	5	0	7	0	128	0,9	0,0	1,1	0	128	17	####	17	####	100
<i>Alisma lanceolatum</i>	8	0	8	5	0	7	0	128	0,3	0,0	0,4	0	128	5	####	5	####	100

riz : au moins deux cultures de riz dans les 3 dernières années

blé : au moins deux cultures de blé dur dans les 3 dernières années

Annexe 16 - Influence du faux-semis pour les parcelles conventionnelles en 2010

	ens	non	oui	ens	non	oui	non	oui	ens	non	oui	non	oui	ens	non	oui	non	oui
	Frabs	Frabs	Frabs	FrRel	FrRel	FrRel	PrF	PrF	Rec	Rec	Rec	PrR	PrR	Loc	Loc	Loc	PrL	PrL
Richesse floristique									4	4,3	4,2	100	99					
Note globale	163	103	60	100	100	100	100	100	19	20,8	15,6	110	83	19	21	16	110	83
<i>Phragmites australis</i>	7	4	3	4	4	5	90	116	0	0,0	0,3	33	214	3	1	5	37	184
<i>Leersia oryzoides</i>	12	7	5	7	7	8	92	113	1	0,4	1,8	47	191	13	6	21	51	168
<i>Algues filamenteuses</i>	43	21	22	26	20	37	77	139	3	2,5	5,2	71	149	13	12	14	92	107
<i>Chara spp.</i>	59	27	32	36	26	53	72	147	6	4,7	7,0	84	127	15	18	13	117	86
<i>Echinochloa phyllopogon</i>	10	6	4	6	6	7	95	109	1	0,6	0,6	98	103	10	10	9	104	95
<i>Polygonum spp.</i>	10	8	2	6	8	3	127	54	1	0,5	0,5	102	97	9	7	16	80	178
<i>Echinochloa crus-galli</i>	69	43	26	42	42	43	99	102	3	3,6	3,2	104	93	8	9	7	106	91
<i>Lemna spp.</i>	105	65	40	64	63	67	98	103	8	8,1	7,2	104	93	12	13	11	107	89
<i>Typha latifolia</i>	28	17	11	17	17	18	96	107	1	1,2	1,0	106	90	7	7	5	110	84
<i>Oryza sativa</i> (crodo)	125	76	49	77	74	82	96	106	8	8,8	7,5	106	89	11	12	9	110	84
<i>Scirpus maritimus</i>	44	28	16	27	27	27	101	99	3	3,4	2,5	111	82	11	13	10	110	83
<i>Heteranthera reniformis</i>	31	23	8	19	22	13	117	70	3	3,4	1,6	124	59	14	15	12	105	85
<i>Scirpus mucronatus</i>	8	6	2	5	6	3	119	68	1	1,1	0,4	132	45	17	18	11	111	67
<i>Ammania coccinea</i>	23	16	7	14	16	12	110	83	1	1,2	0,4	135	40	6	8	3	122	49
<i>Cyperus difformis</i>	23	18	5	14	17	8	124	59	1	1,4	0,4	135	39	8	8	5	109	66
<i>Lindernia dubia</i>	43	31	12	26	30	20	114	76	2	3,3	0,8	138	35	9	11	4	121	46
<i>Typha domingensis</i>	20	16	4	12	16	7	127	54	1	1,0	0,2	145	23	6	7	3	114	42
<i>Polypogon monspeliensis</i>	16	12	4	10	12	7	119	68	0	0,5	0,1	147	20	3	4	1	123	30
<i>echinochloa oryzoides</i>	5	4	1	3	4	2	127	54	0	0,2	0,0	151	12	5	6	1	120	22
<i>Alisma lanceolatum</i>	9	8	1	6	8	2	141	30	0	0,5	0,0	155	5	6	6	1	110	18
<i>Elatine triandra</i>	6	6	0	4	6	0	158	0	0	0,3	0,0	158	0	6	6	####	100	####

Annexe 17 - Bibliographie

MARNOTTE P., PERRET D. & CARRARA A. 2004. Enquête sur l'enherbement des rizières de Camargue (France). 12e Colloque International sur la Biologie des Mauvaises Herbes. Dijon. 31/08-02/09/04. AFPP (Paris – France). 337-344.

MARNOTTE P., CARRARA A., DOMINATI E., GIRARDOT F. 2006. Plantes des rizières de Camargue. PNRC, CFR, CIRAD, Cemagref, Ifremer, Inra ; 252 p.

MARNOTTE P., CARRARA A., DOMINATI E., GIRARDOT F. 2006. Plantes des rizières de Camargue. Site Web. <http://plantes-rizieres-camargue.cirad.fr/>.